△中華郵政特准掛號認爲新聞紙類▽

水利

第一卷

第六期

中國水利工程學會發行

中華民國二十年十二月

中國水利工程學會

（會址：南京太平橋北二十一號）

董　事　會

李儀祉	上海國民政府救濟水災委員會	李書田	天津華北水利委員會
茅以昇	鎮江江蘇省水利局	陳懋解	南京建設委員會
沈百先	南京導淮委員會	張含英	葫蘆島港務處
張自立	南京建設委員會	須　愷	南京導淮委員會
孫輔世	蘇州太湖流域水利委員會		

執　行　部

會　長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張自立

特　種　委　員　會

出版委員會　汪胡楨（主席）　顧世楫　徐世大　孫輔世　張含英

會員委員會　洪　紳（主席）　余籍傳　李書田　茅以昇　曹瑞芝　孫輔世　林平一

介紹委員會　李書田（主席）　徐世大　須　愷　茅以昇　孫輔世　張含英　張自立

機　關　會　員

內政部　交通部　建設委員會　導淮委員會　浙江省建設廳　中央大學　唐山土木工程學院　湖南大學　江蘇省建設廳　華北水利委員會　太湖水利委員會　湖北省水利局　永定河河務局　廣東治河委員會　河北省黃河河務局　武漢大學　揚子江水道整理委員會　修濬閩江工程局　湖南建設廳　陝西建設廳

水利月刊投稿簡章

（一）水刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

（二）投寄之稿請依本雜誌行格謄寫為最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

（三）如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知，倘蒙將原文寄閱尤妥。

（四）文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大線粗。

（五）稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。

（六）稿後請註明姓名住址以便通信。

（七）稿件內容本會得酌量增刪之。如有不願者。請先聲明。

（八）稿件請寄交南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會收。

水利月刊

第一卷　第六期

中華民國二十年十二月

目　錄

本書文責由著者自負

編輯者言(汪胡楨)……………………………………………………426頁

導淮工程計劃與本年洪水量(汪胡楨)……………………………427頁

揚子江水災原因及標本整理之商榷(宋希尚)……………………433頁

築隄淺說(陳志定)……………………………………………………442頁

鎮江給水工程之實況(徐百川)……………………………………468頁

治理黃河之歷史觀(朱延平)………………………………………473頁

永定河堵口工程紀要(劉子周，朱延平)…………………………483頁

黃河流域之測量與水文(華北水利委員會)………………………489頁

民國二十年豫冀魯段黃河水勢與險工(華北水利委員會)………492頁

民國二十年豫南淮域之水災狀況(華北水利委員會)……………496頁

民國二十年豫南沙河流域之水災(華北水利委員會)……………498頁

編輯者言

僕承乏本刊編輯，忽忽半年，於本刊所抱研究學術，促進建設之使命，旣絲毫未能發揮，兼以人事牽率，不能專一心志，以求本刊之精進，負疚之深，難以言狀。如國內外水利大事，本已商定某某等諸君逐期記載，以資考鏡，乃某君等皆中途離京，僕亦卒卒乏暇，遂致不果，凡此均應向讀者諸君告罪者也。此半年中發行校對繪圖諸事，頗得同寅多人爲助，而蔡君作翊祝君家棟致力尤多。今當第一卷結束之日，謹書以誌感。

國人談水利，每牽入地域觀念與政治關係，甲以爲是，乙以爲非，立異鳴高聚訟紛紜，積久而不能解決。然眞是眞非終不可泯，口舌筆墨之强，不可與科學自然之理爭勝負也。導淮問題，談者衆矣，苟欲一一加以辨晰，無論何人恐無此閒暇。惟今歲不幸而遭遇異常之洪水，造成稀有之奇災，亦幸而有此異常之洪水，可予導淮工程計畫以明顯的試驗。拙著導淮工程計畫與今年之洪水量一文，卽述此試驗之結果，使讀者自尋解決本問題之正當途徑。不敢效水利掌故家口吻離事實與數字而作高論也。

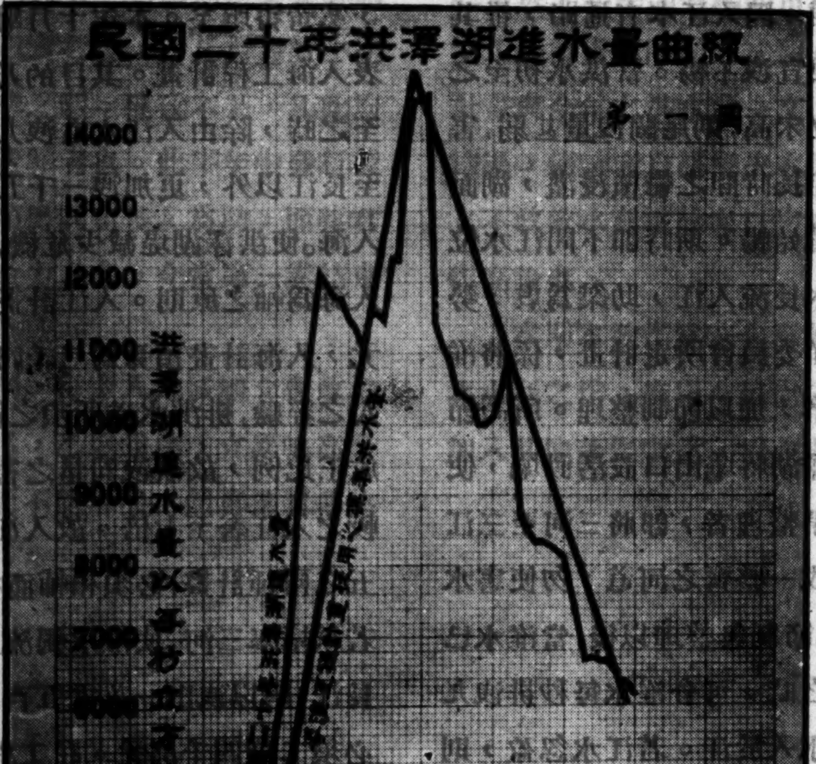
本期本欲作爲華北專號，故多專述華北水利之作，旋以存稿尙未敷用，因臨時加入其他著作數篇，以成斯號。

導淮工程計畫與本年洪水量

汪胡楨

導淮委員會於本年四月發表導淮工程計畫，於淮沂泗沭各河洪水之治導及航運灌溉工程，均有整個的規畫。於治淮則主入江為主，入海為輔。因入江本有通路，惟其弊在水勢散漫與宣洩不暢。當洪水初至之時，洪澤湖水位未高，則尾閭洩量甚弱，害水不能去。必經長時間之鬱積浸灌，湖面增高，於是洩量始暢。斯時卽不問江水位高下若何，害水長流入江，助桀為虐，勢不可免。故導淮委員會所定計畫，係將淮河現有入江之路，加以節制整理。所謂節制者，卽於洪澤湖蔣壩出口設活動壩，使蓄洩由人。所謂整理者，卽將三河至三江營之水道，造成一整齊之河道，勿使害水平鋪漫溢。經此節制與整理以後，當淮水已至，江水未盛之時，可令淮水每秒排洩九千立方公尺之水入於江。若江水忽盛，則限制淮水至六千立方公尺。憑歷年江淮洪水之經驗，若經如是節制，則淮之害水可以速去，而長江不致受淮水入江之累。而入江之通路一經整理，則舊時洪澤湖水位必達十六公尺以上始能有九千秒立方公尺洩量者，今祇須有十三公尺半之洪湖水位卽可排洩此量。同一洩量，湖水可減低二公尺半，而高寶等湖，則既可免泛溢之患，裏運西堤又可免波濤之險，卽今歲運堤潰決之慘禍，亦可不致發生。其利害相去，奚啻霄壤矣。本年十月導淮委員會又發表入海工程計畫。其目的乃在淮河洪水大至之時，除由入江水道洩九千秒立方公尺至長江以外，更加洩一千五百秒立方公尺入海。使洪澤湖堤減少危機，以符入江為主入海為輔之原則。入江計畫預算為三千萬元，入海計畫預算為三千四百萬元。據吾人之經驗，排洪水道所須之經費，略與洩量成正比例，故欲洩同量之害水入海，所費較之入江奢至七倍。故入江九千，入海千五之兩種計畫，必須相輔而行，方有良效，若欲堵塞三河，使淮水獨流入海，涓滴不入長江，則以洩出一萬零五百秒立方公尺計，必須二萬四千萬元。在工程上非不可能，而在國家財力上能否辦到，殊為疑問。至若祇闢入海之路而不節制整理入江之路，則其效果，僅如洪水大至之時，多闢一歸海壩而已。洪澤湖水位之抬高如故，高寶各湖之漫溢如故，運堤之危險如故，裏下河人民之昏墊亦如故，此吾人之所應加以注意者也。次論本年江淮之洪水量，以覘

導淮工程計畫有無變更之必要。蓋本年江淮洪水之鉅，國人皆認為百年所未有，爰有疑慮本會公布之導淮工程計畫，係援用民國十年洪水量為準，今已失其根據者。以導淮工程之宏偉計畫上之得失，關係至重且鉅。則其所憑藉之水文資料，當本年非常洪水之後，自不容吾人不加以檢討。所幸今歲洪水未至之時，導淮委員會已在淮河中游之浮山設站測驗淮河流量。並與揚子江水道整理委員會，協力測驗江淮滙流處即三江營之長江流量。至今年淮河歸江水量，則江蘇省水利局在六閘設有測站。雖因合作



民國二十年洪澤湖進水量曲線

第一圖

各機關測驗結果，尙未計算完竣，但就已得之材料而觀，已足介吾人作初步之研究矣。玆分爲數節論之：（一）本年淮河洪水量與導淮委員會標準洪水峯之比較；（二）本年與民國十年淮河上下游水位之比較；（三）入江水道整理前後遭遇本年洪水之結果比較。

（一）導淮委員會之標準洪水峯者何？曰卽導淮工程計畫所依據之洪水量也。蓋排洪計畫必須預定一洪水量以爲計畫之標準。譬諸造一橋樑，必須預定其荷重之程度，庶各部結構與材料得以合宜支配。然未來之洪水量究爲若何，無人敢知。所能知者，遭遇較小洪水量之年數頻，遭遇較巨洪水量之年數稀而已。其遭遇之頻與稀，謂之頻率，則可自過去之歷年洪水量或雨量統計而知之。導淮委員會將過去各年之雨量及洪水量，用統計方法，考知洪水量在一萬五千秒立方公尺者，其遭遇之頻率，約爲百年中一次。又自民國十年蚌埠之流量測驗結果，決定洪水期之經過時間。乃製成一洪水峯，爲治導淮河洪水之標準。玆將此標準洪水峯繪於第一圖。

本年洪水期內浮山所測之洪水量，繪于前次標準洪水峯之旁。於此可見假定之洪水峯，與實際之洪水峯頗有象似之處。其各級洪水量之分佈亦大略相同，玆列如次表。

表　一

本年洪水峯與本會擬定標準洪水峯比較表

各級流量 m3/Sec.	本會援用民十洪水量擬定之標準洪水峯	☼	民國二十年洪水峯	☼
6500－7000	1792.8	+	1753.9	
7000－7500	1684.8		1710.7	+
7500－8000	1576.7		1667.5	+
8000－8500	1464.5		1520.6	+
8500－9000	1356.5	+	1330.6	
9000－9500	1248.5		1304.6	+
9500－10000	1141.5		1150.1	+
10000－10500	1032.5		1062.7	+

10500－11000	924.5	+	855 4
11000－11500	816.5	+	682.6
11500－12000	708.5	+	423.4
12000－12500	600.5	+	233.3
12500－13000	488.2	+	172.8
13000－13500	380.2	+	155.5
13500－14000	272.2	+	138.2
14000－14500	164.2	+	112.3
14500－15000	56.3	+	17.3
總　　計	15708.9		14291.5

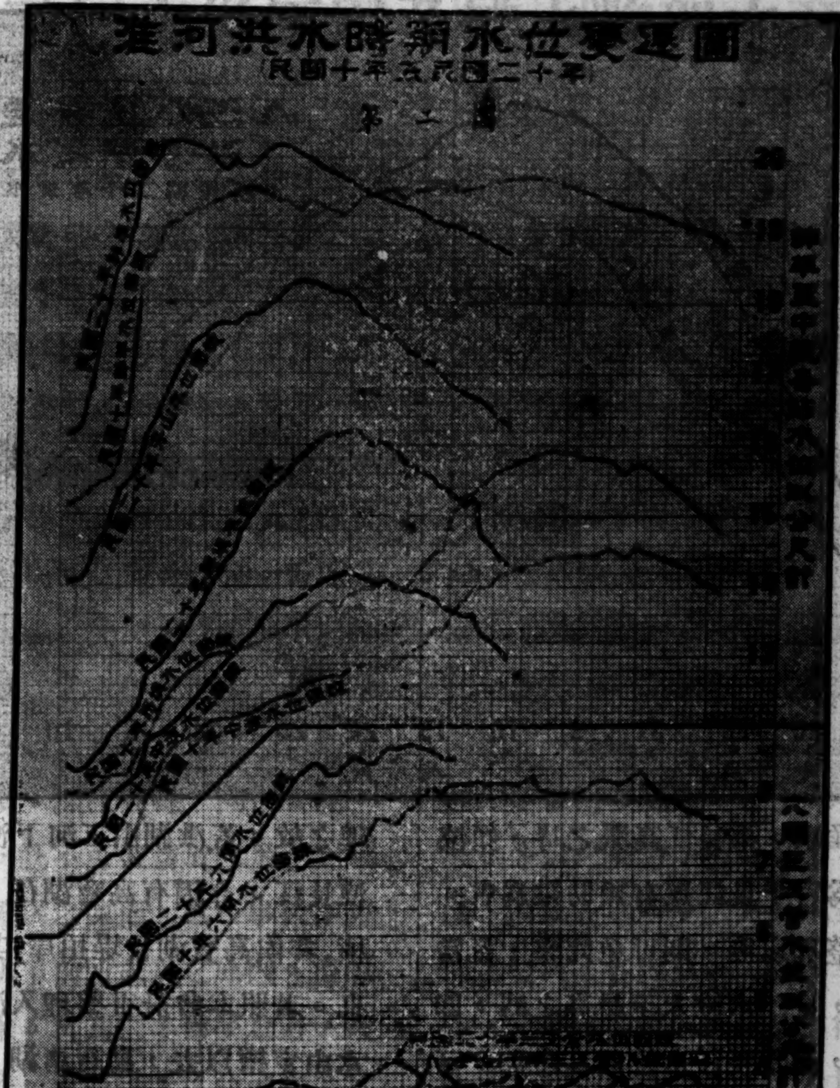
※單位——百萬立方公尺

惟本年之洪水峯，其總量爲14,000,000,000立方公尺(卽十四立方公里)，而導淮委員會假定之標準洪水峯其總量爲15,700,000,000立方公尺(卽約爲十六立方公里)。足知導淮委員會計畫所根據之洪水量尙多於本年實測之洪水量也。

（二）本年淮河上下游各地水位，與民國十年各地水位，均繪于第二圖，於此可見今年之洪水位在洪澤或高寶湖之上游者，較民國十年者更高。在洪澤或高寶湖之下游者，較民國十年爲低。此可見水量擁擠洪澤與高寶湖中不能暢洩之狀況，實比民國十年爲甚。而開闢江海尾閭，實爲不可稍緩之舉矣。

于此更可以灼和皖淮治導計畫之標準。蓋據實地調查，皖省蚌埠上下淮堤二百餘里，均于七月十五日前後漫溢潰決，而造成皖北之沉淪大災。其時洪澤湖水位，尙在十三公尺上下，距最高水位尙差三公尺餘。故皖淮之成災，實由于本身容量之不足，而洪湖水位高低之影響殊鮮。此義旣明，則爲解決皖境水災計，惟有就皖淮本身施工程，不必斤斤于洪湖水位矣。

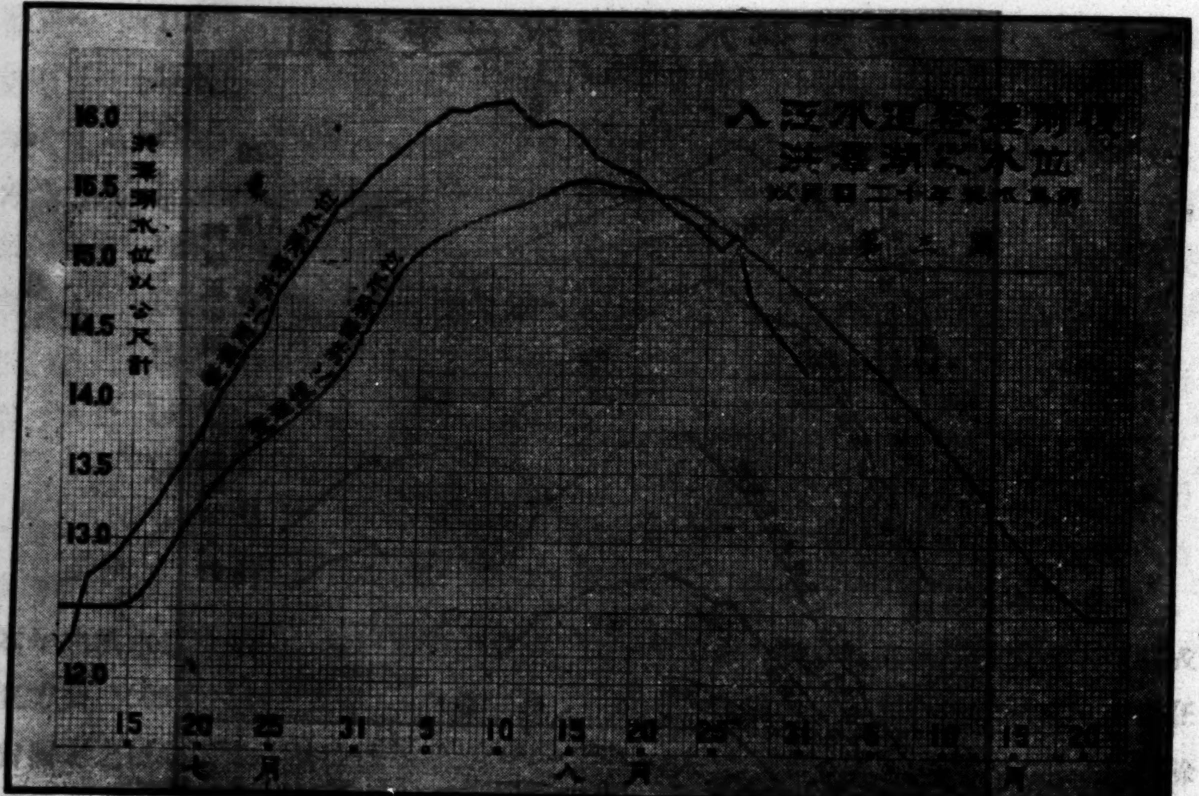
（三）當本年洪澤湖漲水之初期，自七月十三日至二十五日，凡十五日間，洪澤湖蔣壩水位已自12.5公尺逐漸升至15.1公尺。其時淮水自然出三河之量尙祇五千至九千秒立方公尺。入江水道整理以後，卽可排洩六千五百至九千立方公尺。八月下旬以後亦然。故就洪澤湖而言，入江水道整理以後，洪水初期及後期排洩之量，實可較多于今年。而洪澤湖之最高水位，可



以減至15.6公尺，較今年之最高水位，減低0.6公尺。（約二尺）第三圖卽詳示本年洪澤湖之每日水位與整理後每日水位之比較。本年三江營長江水位以八月十四日至十六日爲最高，而自然入江之淮水，亦以此數日爲最巨。據江蘇水利局之測驗，列如次表。

淮水入江流量（秒立方公尺）

日期	
八月十五日	10.264
十六日	9.383
十七日	9.402
十八日	9.641
十九日	
二十日	10.134



以此巨量之淮水，乘長江高漲之時，傾瀉入江，此其爲害于長江幾有類助桀爲虐。惟入江水道整理以後，則可免此弊，蓋當七月中下旬，長江水位未至最高之時，卽可增洩淮水，而當長江水位最高之際，可藉洪湖活動壩之操縱以節制入江水量。如是當可令長江最高水位低減0,45公尺，江淮將全蒙其利。本年運河東堤之潰決，及裏下河之水災浩劫，一則由于歸海壩之啓放過遲，一則由於颶風爲虐，使湖中洪濤直衝東堤所致。而其歸結則由于高寶湖之洪水過高。若更進一步以推究之，則高寶湖積潴之水，實皆由于入江水道未按計畫整理之故。蓋洪湖由三河下洩之水，本可直洩長江，今因有高寶湖在，則必須中途潴積，非俟高寶湖盈堤拍岸，其害水未由入江也。若照本會計畫整理入江水道以後，則水由定槽以去，高寶諸湖，自然不存，歸海壩亦可不開，運河決堤之慘，與裏下河沉淪之痛，亦可不致發生矣。總之，憑今年非常洪水之經驗，導淮委員會所公佈之節制及整理入江水道計畫于排除淮河洪水費省效鉅，仍有立卽實施之必要，至祇圖排洩一千五百秒立方公尺之入海水道而不圖入江水道之整理與節制，則于弭災之效果甚微，竊期期以爲不可耳。

揚子江水災原因及標本整理之商榷

宋希尙

今夏天災不幸，洚潦告警，浸淫遍國，痛感陸沉。其來勢之猛烈，與浸淫之急驟，豈僅崩山毀岸，淹野瀰原；禾黍良疇，農民村落，隨波濤而蕩析，悉瑣尾以流離。郡都市亦雜畫聲，名城類成葦岸。緣木作寄身之所，泣空發懸釜之悲。慘狀滔天，哀聲動地，恐自禹治洪水以後，所罕覯之水患也。若揚子江流帶綿長，範圍綦廣，堤防潰决，禍害尤深。雲夢低下之區，自古已稱澤國。此次橫流氾濫，猝不及防，所以武漢三鎭，災情更形慘酷。順及下游，直達蘇境，瀕江各縣，罔覩安瀾。此則懲陽有眚，既不可盡諉於天災，巨變失常，要當有警惕之懍懼。欲在事後作防災之計劃，必明事前所成災之原因。追源溯流，用備研求。毋爲亡羊補牢之計，勿被顧免覓犬之譏。爰將揚子江今歲水災之原因，及標本整理意見，管窺蠡測，聊備治水防災之參考耳。

（甲）水災之原因

（一）氣候關係　雨雪之多寡，與氣候有關，各地之氣候，於若干時期每發生略具反常之象，而造成大水大旱之年。此種氣候變異原因極爲複雜，如大陸海洋寒帶冰地高山積雪及沙漠森林區域等，時以太陽地球多有特殊變動，若地震或火山爆裂地軸傾斜度數之變更，太陽內部黑點之增減，以及其他原因，各區內所得之光熱地氣，因受直接或間接之關係而有多寡之不同，遂使其水汽蒸發量驟增驟減，因之空氣內部所含水份及冷熱度發生劇變。影響所及，雲之聚散，風之起息，均能隨之而生變化，氣候亦因之反常，且輒因一區之變化，而起他區之影響。是故氣候風雲，變幻無定，其視氣候風雲爲轉移之雨雪量，遂亦不能無多寡之時。況風雲雨雪，又有互相生剋之能力，彼此又多一度複雜之變遷，因此各地所受之光熱地氣，復稍起局部之變異。各地氣候，除四季應有之變更外，以此種種遠因近故，烏得而無反常之時乎？於是亢旱之區，反多甘霖，鮮雪之鄉，忽見飛絮，寒暑不隨季變，惠風不以時行，據報載馬蘭暹羅及新加坡等地，位居熱帶，向爲多雨之鄉，今歲雨期，驟形銳減。英屬印度以北一帶及中國之西陲，素稱亢旱之區，今夏反常，霪雨時霈。閩粵兩省，從前數十年間，絕鮮降雪之訊，而去冬均以盛雪聞。揚子江發原地及其流

域所經，尙在溫帶區內，氣候溫和，而去冬亦驟降巨量大雪，平原聚堆數尺，山地積累尤多。加之沿江各地，長期霉雨，積水先盈，支流湖泊之水，同時滙注入江，乃使江流不克容納，以致泛濫成災。氣候與災害之成因，于此可益明其癥結。又據上海天文台之測驗報告，謂歷年夏季揚子江一帶向有數度大風，天空之水汽散消，大地之雨量斯鮮，但去年風雨變遷，飄忽莫測，今歲陰寒天氣，爲期特長，時屆盛夏，未覺酷暑，向有大風，遲未吹臨，行序失常，雨量乃巨。造成亘古未有之奇災，未始非氣候反常之所致，幸氣候變異，可由氣象測驗而預知其大概，使治水防災，得盡人力而爲綢繆之準備。則測驗氣候一事，實爲水利工作中所不可忽視也。

(二)雨量過巨　查揚子江流域，今夏同時霪雨連綿，玄霾蔽空，積月勿舒，支幹並漲，沿江霑漫，益以過巨之雨量，急納於有限之江河，烏得不泛漲而成災。證諸沿江各地，七月份之雨量紀錄（參觀附表一）及江漢淮流域七八月間二次大雨期內被雨各地每次所獲雨量記載，（參觀附表二）益見今年雨期其雨區之遼廣，雨量之宏暴矣。今先就七月份雨量言之：

二十年七月份沿江各雨量測站雨量總數表（附表一）

雨量站 省名	地名	雨量數公釐	附記
江蘇	南京	六六四、八公釐	
安徽	安慶	二〇〇、〇	二十年一月至六月共計有八百公釐雨及至七月底已達一千公釐
江西	九江	四〇七、九	
湖北	漢口	五三八、八	
	禹觀山	四〇二、七	
	宜昌	三五五、六	
湖南	岳州	三六四、九六	
	王村	五〇五、四	
四川	成都	二三九、〇	
	叙府	一六七、四	

二十年七八月間江漢淮流域各雨量測站三次大雨雨量表（附表二）

雨量站名		七月七日至十日 四天	七月廿二日至廿六日 五天	八月三日至七日 五天	附記
雲南	東川	六吋		四吋	揚子江流域
貴州	貴陽	七吋	二吋半		仝前
四川	重慶	三吋	一吋		仝前
	成都		三吋	九吋	仝前
	叙府		三吋	四吋	仝前
湖南	長沙		八吋		仝前
	岳州		七吋		仝前
	王村			十四吋	仝前
湖北	宜昌		三吋半	八吋半	仝前
	漢口		六吋半		仝前
江蘇	鎮江		九吋		仝前
	上海		六吋半		仝前
陝西	興安		四吋	二吋	漢水流域
安徽	六安		十一吋	五吋	淮水流域
	亳州			八吋半	仝前
	蚌埠			四吋半	仝前

由第一表所示，在七月一月之期，而南京一帶所降雨量竟達六六四、八公釐，位居第一。次爲漢口王村均過五百公釐，其他各處尚多在三四百公釐之間。又如安慶在十九年全年之雨量不過九百公釐，而今年一月至六月已有八百公釐之多，及至七月份其雨量數已積至一千公釐。在此短期之內，各處同有如此巨量之雨水，實爲近百數十年來所罕遇也。就第二表三次大雨雨量言之，自第一次大雨期自七月七日起漢口江水位始見漸漲至第二次大雨期後因漢口以上第一次雨期各雨區之雨水，已先灌滿各處湖河，而漸轉注入江。流抵漢口，繼以第二次大雨，各地來量既增，故

於七月二十九日卽雨後之第三次，已高達海關水尺之五〇、一呎標記，與前清同治十年大水（卽一八七〇年）八月間漢口江水位之最高紀錄五〇。五呎相差無幾。然苟無八月上旬之第三次大雨繼續發現，則沿江一帶或可免橫溢之慮；奈不幸第三次雨期，㗁接而來，旣與第二次相距僅七日，且雨區幅幀相彷，雨期日數相同，（均爲五日）則其雨量之多爲患之烈，益可想見。武漢地勢本屬鍋底，上下游各地雨水，同時滙注，入江之量又宏。以有限之江床，納過量之來水，於是上游患洪流之壅滯，下游感宣洩之不暢，此時欲求防免漫溢之患潰決之災，其可得乎？再就漢口一區而研究之，如依據漢口以上江漢流域之面積，及其第三次雨期各地雨量之紀錄，計算其由雨水之最大流量，卽在雨期內最大雨量之一天每秒所降之雨水量，約有三千五百萬立方秒呎。惟此日之前後數天，每秒所降雨量，雖較稍減，但亦甚巨。此大量之雨水，除一小部份滲入地內及被蒸發外，所餘之水，如無湖泊支河，及各低窪與漫溢之處，暫可存留而任其逕注入江，則壅滯漢口，水位勢必日見抬高矣。緣漢口揚子江流量，當江水高平江邊堤頂時，約僅有二百萬立方秒呎，且在第一二兩次大雨之後，漢口江水位已屬漲高，加以第三次雨期之雨量，較江水流量幾大十七倍有半，滙集漢口。此所以八月十九日江水水位竟達海關水尺之五三　六呎標記，同時漢口江水流量亦增達二千八百萬立方秒呎，造成空前之新紀錄。影響所及贛皖蘇境沿江堤防同罹漫淹潰決之災。由是可知今夏中部各地大水爲災，此過巨之雨量實爲最大之原因也。

（三）湖泊侵占　與水爭地，古有明誡，天然湖泊，尤應保持，然後可獲停潴之效，而收緩洪之功。查歷年揚子江水災之較輕於黃河及其他河道者，實因有洞庭湖鄱陽湖兩天然湖泊之足以儲蓄盛漲之水量藉以容納一時之橫流。所謂兩湖者，揚子江天錫之寶也，詢非虛譽。而今則代久年湮，已感淤淺之患，彼占此侵，更有縮狹之弊。以致兩湖僅受湖南江西本省之水，已感盈溢，如益以揚子江之洪濤，其勢惟有泛濫而已。從表面觀之，侵占湖田，足以增進農產之面積，似有裨于國計民生，然飲酖止渴，得不償失，而圖一時之小利，以遺百世之禍患，尤不足取，試觀武漢今年之慘災，頓使康莊城市，陸地蕩舟，巨鎭名疆，魚行人道，誰爲爲之，孰令致之，成災之原因此最足爲慨惜者也。

（四）沙洲淤塞　查揚子江自漢口以下，本有八大處之沙洲，梗塞江中，近三年以

來又有湖廣沙得勝洲罐洲等之新發現。大江之有沙洲亦猶人身之有瘤贅，脈絡阻滯，百病叢生，非得貫通，爲害滋厲。揚子江水道整委會所擬吳淞漢口間之水道整理計畫，卽以濬治崇文洲等十一處沙洲爲急務，非僅爲便利航運而已。亦冀確定江槽，藉以暢洩洪水。蓋民國十五年間該會曾經派員調查江西全省水災，在當時漢口之水位，洽與江岸齊平，（四八呎）而九江街道之水，已深沒脛。乃本年九江之水較諸十五年僅高四寸，而漢口所增水位竟達五尺有奇。（五三、六呎）雖馬華堤之潰決，及鄱陽湖之灌注，當然可減少九江之水位，但較之漢口水位，相差之數，似不應如是之多。推厥原因，當由九江以上新現各沙洲如湖廣沙及江家洲等，不免阻礙洪流，以致水面抬高，梗阻壅滯，影響實大。

（乙）治標

（一）修復原堤　揚子江水災之重要原因，綜上所述，已可明其梗略，善後之策自當以修復潰決之堤防爲急務。際此冬春水位枯落之時，正宜補苴罅漏，從事修復，蓋轉瞬夏汛復臨，洪流重屆，前車之覆，後車之鑒，痛深創鉅之餘，能不圖經之營之不日成之乎。查沿江重要堤防之急待修理者，據調查所得，若蕪湖南岸堤約長四○公里，蕪湖北岸堤四○公里，廣濟堤三○公里，馬華堤一四○公里，張公堤二○公里，黃圻冶堤七五公里，小軍山堤一五公里，赤磯山馬鞍山堤五五公里，城陵磯監利堤一一○公里，共合長度約五二○公里，均爲關係較鉅之地，災情較重之區，亟宜組織測隊，前往測勘，務于最短時間，完成測務，然後本其所得之成果，規定修復之計畫。如各堤之應如何加高，如何增厚，何處應行改道，擬具標準斷面切實施工，此項修堤工作，必須全盤策畫，由此次實施所得之教訓，而作一勞永逸之大計也。

（二）亟施工賑　災區十六省，災黎七千餘萬，失業之衆，流離之慘，雖全國上下奔走呼號，竭盡恤災急難之方，力集仁漿義粟之賜，亦恐嗷嗷待哺者，駢肩疊踵，未必普濟周全。卽使辦理縝密，殊無遺漏，而醵資籌賑，亦豈能作不斷之施，與爲善不卒，滿目仍留餓殍，痌瘝在抱，何忍事廢半途。況其安家立業之鄉，勞力謀生之地，避風躲雨之廬，已被洪流掃盪，根本無存，區區涓滴之款，固難助其恢復摧傷之元氣。與其扶老攜幼，待塡溝壑，難免謀一生於九死，則奮其飢軀，挺而走險，其爲患洵非細故也。所以在各省被災區域內，亟當以工代賑，撫輯流亡，何處應

修堤防，何地宜施疏濬，通盤籌畫，分別利用，俾災民爲工人化。若繼以農賑，則由工而農，必易恢復其原狀。現在鄉土被災之區，必能于驚痛之餘，不辭勞瘁，工作效率，定較其他僱用者爲優，江淮河運，皆屬被災區域，以工代賑，洵亦治標之一途也。

（丙）治本

（一）束水歸泓　揚子江自吳淞至漢口間，年來發現沙洲，其最關重要者，竟有崇文洲等十一處之多，江床漸次淤塞，宣洩因以不暢。非但星羅棊布，妨礙航行，卽言橫梗支攔，殊足增加水位。若湖廣沙之正流不順，江家洲之南北分泓，未始不足影響于此次武漢之巨災，况漢淞間爲民物富庶之中心，航運頻繁之要道，豈可長此坐視而不整理乎？故揚子江水道整委會所擬漢口吳淞間之整理計畫，旣經政府核定，亟宜指撥的款，早日實施，俾各沙洲依次整理，束水歸泓，規定唯一之水道，維持較巨之水深。水量旣增，排洪之功效亦著矣。（詳見揚子江水道整理委員會出版之揚子江漢口吳淞間之整理計畫草案）

（二）水庫硏求　查揚子江發源青海，蜿蜒流經六千餘公里之長程，沿途滙納八省湖河之來水，浩浩滔滔，下注東海，惜久而失治，淤澱漸見水患頻聞，大小湖泊，均乏停潴效能。小水之時，無以接濟江流之不足而利航運灌漑。大水之年無以分納洪水之來量，而備緩決防災。觀乎美國之密西西比河，以原有天然湖泊之不足，在其上游已用人工另築蓄水六池，今復於防災工程內添建人工蓄水池五，逐段防護，以人工補天然之不足。今爲揚子江計，鑒於今年之水災，不獨天然湖泊之容量，固宜妥籌根本保存之策，卽人造水庫亦應擇地規畫。蓋揚子江之發源，位居高原，上游所經滇川一帶，多係山區，此段江底之傾斜度，每哩傾降一尺，固較中游爲大。平時水流湍急，如逢積雪消融之際，雨後山洪暴發之時來量旣宏，流勢更猛，然爲兩岸高山所挾，尙鮮爲災，惟山坡墾植，雨後挾沙帶泥，狂瀉直下，奔注中游，及出巫峽，流抵湘鄂，地勢漸趨平坦，流率頓形減削，所含泥沙，次第沉澱，漢口附近已見淤灘。當其南納洞庭湖水，北滙漢水，來量驟增，江流因之壅滯。又以武漢一帶，向稱低窪，江漢並漲之際，勢必洪水爲災。自此流入贛皖，先後有鄱陽湖巢湖之水來滙，復益之以皖水，流量更巨，且以蕪湖一帶，已受潮汐影響，加之新舊沙洲，縱橫漲攔，均足有礙宣洩，遂致贛皖兩省，水患頻仍。蘇境因江面逐漸展寬，雖沙洲隱伏，宣洩尙易，故下游沿江一

帶，水災較輕。綜觀上述可知揚子江之中游湘鄂贛皖四省水患之癥結，多在漢水及洞庭鄱陽兩湖，而洞庭湖今年據海關水位記載，於九天中增高四尺。當八月十日水漲十寸，其水量爲四百萬萬立方尺。如此一天所漲之水，苟無洞庭湖爲之蓄納，而順游下注，則水位之在岳州，當在增高六英呎左右。其影響於漢口又將何如耶？故欲謀減除各部之水災，應先就其受害之處，研求根本治理之方，整理兩湖，建築水庫，實爲刻不容緩，茲就所見，述其概要如下。

（甲）洞庭湖自藕池松滋先後決口，江水因上游墾植，挾沙帶泥，倒灌之後，淤澱激增，復經遜清置局設廳，放領新舊淤灘，開墾以來，湖面日蹙。該湖本身已感不敷，容納湘省澧源資湘各河之洪水來量，乃復益之由松滋太平口藕池口及調弦四路之江洪內灌，伏汎時期，爲害所及，非僅增湘省水患，且病武岳一段江流。故整理洞庭湖蓄水之量，以維持天然湖泊，嚴禁放墾，以杜與水爭田之弊，一面擇四路之一，設置調節之閘，以爲蓄洩之樞紐。至容納江水之多寡，及排洩入江流量，須視江湖水位情形，加以研究而規定之，務使江水退落之時，遂將該湖蓄水放洩。在涸水時期，又能接濟中游江流之不足，以盡蓄水湖泊之能事。

（乙）揚子江在四川省內有岷沱渠涪烏嘉陵江及赤水河等先後來匯，平時流量已宏，每屆山洪暴發之際，兼以雪水融化，江流急增，致易成災。故揚子江上游之人工水庫，亟宜擇地添建，以減洞庭湖現負之責。該庫地點須在滇川山區一帶，勘擇一合式之山谷，規定爲蓄水之水庫。其蓄水量以能納蓄自該庫上至發源地一段洪水雪水總量之一部份，期使減少下注之流量，而俾該庫以下之江流，能容納各處來滙之河水。及至冬春水小時期，遂將該庫存水放洩，以濟中下游之不足，而維護其航運。

（丙）漢水上游有支流二，當山洪暴發時，來量旣宏，水勢亦猛，及流注揚子江之時，每値江水高漲之際，頓使武漢一帶，水位激增，今年武漢水災之較甚，亦原因之一也。故漢水之人工水庫，亦應建築。該庫位置當在襄陽一帶，勘擇一相當山區，而建設之。至下游一段，宜將兩岸堤岸距離放寬，俾兩堤之間，當盛漲之時，亦可利用接收洪水，並爲宣洩之道。

(丁)鄱陽湖自放墾以來，其淤狹情形，雖無洞庭湖之甚，然亦有相似之性質，對於贛省修贛盱信各河之洪水來量，已感不敷容納。據揚子江水道整委會之年報，究其歷年之流量曲綫，湖口從未小於九江。卽江流未能瀦蓄于鄱陽湖之明證。而每屆九江流量低減，湖口反增加特多。以此可知江流稍落，湖水猛來宜洩入江，目下之鄱陽湖，僅足爲贛省一省之水庫而已。應將匯注各河，統籌分別疏濬，增加各該蓄水容量。同時整理該湖，使能納蓄贛境各河之洪水量，一面擇相當之處，設置調節之閘，以與江相呼應，如是贛省水患，可冀減少，皖境江堤，得慶安瀾矣。

(三)造林禁墾　造林山地，植樹堤圩，湖泊淤灘嚴禁放墾，支幹坡岸制止耕種。一則調和空氣水份減少雨量雪量之特殊變異。一則免除與水爭地之弊，維持蓄水之容量。故造林禁墾，均屬治本防災之工作。試先就造林而言，如法國之南境，在十九世紀中葉前山洪暴發之時，每多酷烈之水災。迨至一八四一年經舒赫氏發表根本治法，注重培植森林，繼之有孟德氏創議挽救水災，惟有急施造林法。政府乃竭意經營，水災果獲漸減。其阿勒伯上下兩省人民至今尙受其益。民國十五年山西水災奇重，據美工程司之視察報告，認爲與森林之斫伐有關。今歲揚子江中之大水爲災，經由揚子江水道整委會派員實地查勘，據報在鄂境之堤工多被冲刷漫潰，惟自白螺磯至新堤一段，江堤遍植樹林，曾因數處堤面較低，江水已漫越而內灌，然其堤身尙能保全，鮮被冲刷，且免漫潰之患。徵諸中外遠近之事實，益見造林防災之效能，爲今之計，應在江漢之發源地及其上游山區，興造森林，並於匯注揚子江及洞庭鄱陽兩湖之各大河所經之山區，及沿江童禿之山，均宜培植林木。蓋山區之森林，在積雪消融，或陣雨時期，頗能減少流水之傾瀉，並易滲入土壤，暫爲涵蓄於地下，阻水積流，克盡緩洪之責。阻礙山坡泥沙，不使隨流下泄，致增支幹挾沙之量，減其下游淤澱之機，在久旱之年，能延長水源，供給灌溉，維持種植。至堤圩之叢樹，在大水泛濫時，頗能殺減急溜，冲刷之力，並可防止堤身潰決之災。惟栽木造林，見效需時，所植樹苗，决非短時間能使鬱茂成林，栽植之初，旣需善加培養，修剪以時，使易長發，並應嚴禁人民私行隨意斫伐，以供燃料，而礙林事。成林之後，亦宜妥爲保護，防止林火，免受損失。如是十數年後，必可收相當之成效也。

至禁墾湖田，及沿江坡田一事，關係極爲重要。蓋全流域內，沿江天然湖泊既已感覺不多，而其功用爲儲積水量，調劑蓄納，應由官民雙方，隨時維護。查近數十年來各水道因鮮疏浚，而湖河之灘地又公然放墾爲田，與水爭地，潦患自增，如洞庭湖西北兩部鄂南湖區皖境各湖及鄱陽湖東南部份。因放領淺灘，築圩開墾，致湖身日蹙，淤澱日甚。及至大水時勢難克盡渟潴之職。非僅釀成局部之災，且足危及江流。湘之澧沅資湘，贛之脩贛盱信，及漢水等諸流域，亦因兩岸灘坡，多被侵佔，加之底槽淤塞，河身淺狹，每至汛漲時期，反增阻礙洪流，發生壅滯，害及湖江。今後防災之計，一面宜先從禁墾入手，凡沿江湖泊及灘地，應一律嚴禁再有放領支河坡岸，除禁墾外，並須制止一切侵佔河面之建築物。一面卽須注意湖泊淤積之所由，而減除之。查揚子江本身巫峽以西一帶，四圍崇山峻嶺，江流紆迴，其間沿途臨江山坡，近年亦多被占。一經墾鬆，泥土卽易流瀉，冲刷入上，隨流而下，過經湖泊，因以沉澱。故禁墾之根本在防淤，而防淤方法對於禁墾沿江山坡甚關重要也。由此觀之，湖田沙田之處置，在在與水利計畫有關，實宜由水利機關主持監督，以利統籌也。

築堤淺說

陳志定

第一章　緒論

第一節　定義

隄，防也，以土壅水曰隄，亦稱爲堰，堰俗作埝。堤堰二字，名異實同，皆積土而成障水不使旁溢之謂也。吾國築堤，肇端極早，禹貢曰，九澤旣陂，陂者，隄防也。臨河築堤，防河水之漫溢者，謂之河堤。臨海築堤，禦海潮之浸灌者，謂之海堤，俗稱海塘。安徽又有稱堤曰壩者，實不妥當。名稱繁多，反易混亂，本文以後，概稱曰堤。

凡隄之由官脩者曰官堤，由民修者曰民堤。以土築成者曰土堤，以石築成者曰石堤。他若因位置及目的之不同，又可分爲多種，茲將各種名目，與夫命名意義，說明如下：

一、　縷堤　臨河處所，脩築小堤，勢較卑矮，形如絲縷，用以約束河流者，謂之縷堤。

二、　遙堤　離河較遠，特築大堤，久長綿遠，用以備異漲者，謂之遙堤。

三、　月堤　因外堤單薄或緊臨險要之處，恐難捍禦，內築灣堤一道，以資重障，形如半月，故曰月堤。

四、　越堤　因內堤單薄，或係坐灣兜灣，以及地勢低窪，不足以資保衞，又無別隄可恃，遂越出舊堤，另築新堤，以爲外藩者，謂之越堤。更有稱月堤爲內越堤，而以越隄爲外越堤者。命意亦同，兩存其說。

五、　格堤　縷堤與遙堤之間，或縷堤與月堤之間，空地極長，恐縷堤一有疎虞，卽順月堤或遙堤走溜，仍有妨於河身，因另築小堤橫阻其中者，謂之格堤。遙縷之間，有時尙有田畝房屋，萬一縷堤衝壞，僅止一格，水流遇阻，不能伸腰，其別格之官隄田舍，可保無虞。

六、　戧堤　戧音鏘去聲，解如戧風行舟之戧，亦寓搘柱之意。雖有堤而單薄，不足以資抵禦，險工必須外幫加築戧隄，戧其堤脚，藉固隄身。

七、　子堤　大堤卑矮，恐不足以禦盛漲，復於堤頂內口，添築小堤一道，謂之子隄。築子堤者，多緣節省工款起見，或其臨時搶挑者也。

第二節　標準斷面

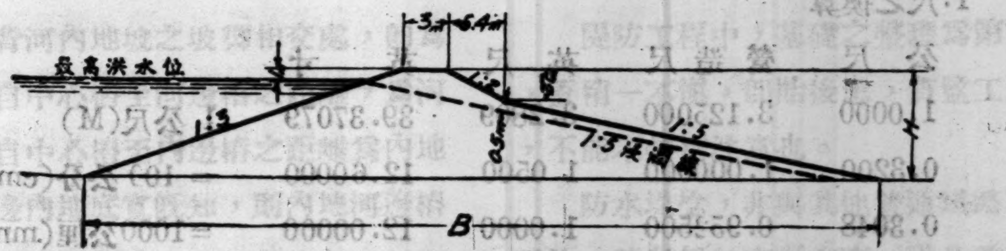
縱長之堤身，試以一平面垂直其上，腰切而剖視之，則得一平面之梯形，該梯

形卽爲堤身之橫斷面。凡堤頂堤底之寬度，邊坡之傾斜，均可在橫斷面上顯示之。如下圖：



第一圖　堤之橫斷面

臨河一面之堤坡謂之河邊坡，背河一面之堤坡謂之內地坡。堤坡之急緩，關係至重。堤坡過峻陡，則不足以捍洪流，堤坡過平坦，則所需土方太多。吾國古時之從事河工者，亦極注意。坡度較陡，僅容臥羊，俗稱臥羊坡，坡度較坦，勢堪馳馬，俗稱走馬坡。而走馬坡之斷面，似較臥羊坡稍佳。劉天和言治河築隄之法，有云堤根宜闊，堤頂宜狹，俾馬可上下，謂之走馬堤，意卽內坡宜較平坦也。但峻陡或平坦，究至如何程度，最爲經濟，向無精密之計劃。現用科學方法，規劃一完善斷面，藉作標準。見第二圖。



第二圖　淮河上游堤防標準斷面

斷面之大小，根據堤身之高卑。堤身高，則斷面宜較大，堤身低，則斷面宜較小。河邊坡坡度，普通用一與三之比已足，卽堤身每高一尺，縮進三尺之謂也。

第二圖圖中所註尺寸，均以公尺爲單位。規定堤頂高出最高洪水位一公尺，堤頂寬度爲三公尺。堤頂之寬狹，與堤身之安全與否，關係甚小。凡堤高在二、七公尺以內者，內坡坡度，用一與二之比。堤高在二、七公尺以外者，內坡上層仍爲一

與二之比，惟自二、七公尺以外則改用一與五之比，至於河坡則自頂至底。終爲一與三之比。

堤底寬度，以堤身之高矮而不同。底寬與堤高成正比，蓋堤愈高，底自當愈寬也。如既決定採用上列之標準斷面，堤身之高能知，則堤底寬度，亦可逐層推算而得。茲將計算之公式列下：

第一式：　$B1=3+5H$

第二式：　$B2=\ 8H-5.1$

式中B爲堤底寬度，H爲堤身高度。

如堤身高度(H)在二、七公尺以內，則計算堤底寬度(B1)當用第一式。如堤身高度在二、七公尺以外，則計算堤底寬度(B2)當用第二式。

如已知堤底寬度，則橫斷面之面積，可用求梯形面積之公式計算之。梯形面積之公式爲(上下底平行者)

$$面積=\frac{1}{2}(頂寬+底寬)\times 高$$

如堤身斷面，因變更坡度，常使一邊分爲數直線，則亦可將斷面分成數個梯形面積，分別計算之。數個梯形面積之和卽爲堤身斷面之總面積。面積以平方公尺計。

如斷面面積已知，應築堤身之長度已知，則應築之土方亦可計算之。蓋面積與長度之積，卽爲堤身之體積也。

附實用單位換算表

1.尺之換算

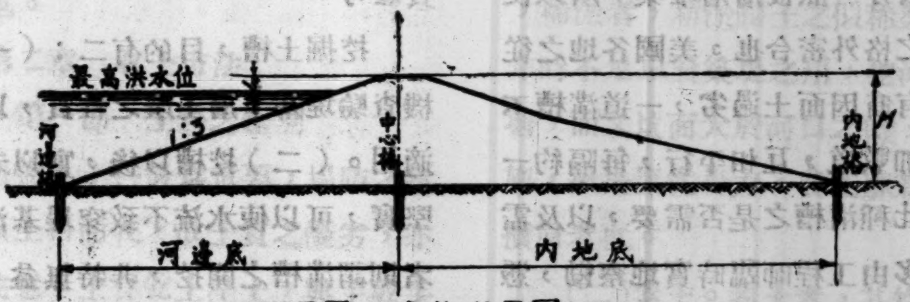
公尺	營造尺	英尺	英寸	
1.0000	3.125000	3.2809	39.37079	1公尺(M)
0.3200	1.000000	1.0500	12.60000	=100公分(cm.)
0.3048	0.952500	1.0000	12.00000	=1000公厘(mm.)
0.0254	0.079374	0.0833	1.00000	

2.里之換算

里	公里	英里	
1.000000	0.5760	0.3579	1里=180丈=1800營造尺
1.736111	1.0000	0.6214	1公里=1000公尺
2.794000	1.6093	1.0000	1英里=5280英尺

第三節　邊樁之測定

實施築堤之第一步工作，當先測定邊樁。大概在施工以前，已有測量隊，沿築堤所經路線，釘立堤身中心樁，及沿途相隔稍許，埋設水準基點。邊樁之測定，以中心樁爲根據。其法先用水準儀根據就近所設之水準基點，測定中心樁之眞高。中心樁之眞高已知，附近最高洪水位已知，堤頂高出最高洪水位一公尺，則堤頂之眞高亦可知之。中心樁與堤頂兩者眞高之差，卽爲堤身高度(H)。沿途地形既有高卑，故堤身高度亦逐段不同。



第三圖　邊樁位置圖

自堤頂之中心點，引一垂直線至平地，卽爲中心樁。（參看第三圖）自中心樁至河邊坡之坡脚相交處，卽爲河邊樁。自中心樁至背河內地坡之坡脚相交處，卽爲內邊樁。自中心樁至河邊樁之距離，爲河邊底寬，自中心樁至內邊樁之距離爲內地底寬。河邊內地底寬既知，則內地河邊樁可根據中心樁而測定。

河邊坡坡度爲一比三，始終不變，故河邊底寬卽等於(1.5+3H)。堤底總寬，仍可依照第二節所述方法計算之。堤底總寬減去河邊底寬卽爲內地底寬。

簡言之，中心樁之眞高測定後，卽可計算堤身需要之高度，由堤身高度卽可推算內外底寬，由底寬卽可固定內外邊樁之位置。

第四節　整理基礎

隄防工程中，基礎之整理爲第一要事，蓋稍一不愼，卽貽後患，負監工之責者，不能不特別注意也。

防水堤埝，非與其他普通鐵路路基等可比。蓋在每年春夏之交，堤身常爲河水所浸潤，堤身與原有平地接縫處，必使堅固密合，而免透水滲漏之弊。

在築堤之前，基礎地面上之情形，監工員宜先周密查勘，視土質之不同，分別加以整理。堤基上所有樹根草皮以及一切植物之枝葉，必須剷除淨盡，不能稍有遺

留。地面完全潔淨以後，又宜將上層之泥土，用鍬挖鬆，至一適當深度，再加新土，混合夯硪，使新舊連成一體，自當格外穩固也。如面土過劣，不能適用，必須鏟除拋棄，然後再加新土，以絕隱患。於必要時，又須沿堤身中線，挖一溝槽，至少深度應有十公分，然後層層堆築，所以使基礎與堤身之格外密合也。美國各地之從事堤工者，有時因面土過劣，一道溝槽不足，猶復增加數道，互相平行，每隔約一公尺左右。此種溝槽之是否需要，以及需要之多寡，多由工程師臨時實地察勘，憑個人之觀念而解決之。凡此種溝槽及其他因鏟除草根等而挖成之土穴，均須用適當之老土填平，夯硪堅實。

吾國舊時築堤，對於基礎之整理，亦甚重視。茲摘錄數種於下，藉資參考。

（一）治河方略：　築堤之時，先委明白工程官一員監築，然後分派承築各員，須用封墩號橛，寫明官銜段落，高寬丈尺。令承築各員先將分派本工地上，行硪二三遍，再加新土，是平地之病根已除，他日可免蟄陷浸滲。

（二）安瀾紀要：　隄既估定，應看地基，如係老土，只須重硪套打一遍，謂之行地硪。如係新淤，地面必須刨槽深二尺，亦不必照原估底寬全行刨挖，只於臨河一面，挖寬三丈足矣。刨成後用硪套打，所有還槽土，必須兩坯分做，追打堅實，錐試不漏，方准再行上土。

沿堤身中線，挖掘溝槽，上段已言及，惟溝槽之效用，究竟如何，頗爲一般人士所懷疑，茲不厭其詳，再補充數語，藉資參考。

挖掘土槽，目的有二：（一）可以乘機查驗堤基下層土壤之性質，以斷其能否適用。（二）挖槽以後，實以老土，夯硪堅實，可以使水流不致穿堤基滲漏。反對者則謂溝槽之開挖，非特無益，抑且有害。如在冬令枯水時期，淺灘湖泊涸成平地，而適爲堤綫必經之路，則其上層硬殼，尚可勉爲堤基，傳佈所受重量於廣大面積之上；如一掘溝槽，則硬殼破裂，深達下層，原有淤泥浮沙，勢必增加沉陷之機會。是挖掘溝槽以後，情形之惡劣，反不如不挖之爲愈也。美國工程師史多林氏曾有言曰：普通築堤工程師之謂土槽有相當利益者，其理由甚少，故僅採用較小尺寸之溝槽，事實上其目的用以探驗地質者，實較其他爲重要也。

總之挖掘溝槽之効用，當以各地情形而不同。如下層土質極佳，則挖槽以後，堤身能與平地團結一起，其用自大。如下層土質極劣，或多淤泥浮沙，則挖槽以後

，危險反多，故溝槽之開挖，利於此者，未必利於彼。其能用與否，完全須視當地之環境，由工程師決定之。

如遇有挖槽之必需，而環境又不十分完美者，則寧多挖數道，而令溝槽之斷面，儘量淺小。蓋溝槽愈淺，與下層土質之影響愈少也。

第二章　取土方法

第一節　土料之鑑別

河工料物，土料最爲重要，堤防之建築，亦皆賴土料而成，故土質之優劣，亦應有相當注意。土有乾土溼土，與半乾半溼土之分，人皆知之，除此三者而外，尙有色色土類之不同，因之其性質亦未能畫一，試即約舉於下：

(一)膠土。膠土者其質細膩，其性膠黏，風揭不易揚塵，水刷亦難溶解，所謂淤泥淤土是也。有新淤老淤硬淤稀淤之四種。(甲)新淤，新淤者，新淤嫩灘之膠土也。性極燥烈，灘面結二三分厚之土皮，張裂縫道，而成土塊，此項土料，用以築堤，須防走漏。(乙)老淤，老淤者，遠年老坎被淤之膠土也，性頗柔軟，築成堤壩等工，異常堅實，無新淤土各種弊患，是以河工土料，此爲最佳。(丙)硬淤，硬淤者，性質堅硬，如石塊之膠土也。大抵壩下背溜之處，被淤以後，溜勢遠移，久不見水，風吹日晒，遂成硬淤。取土時，插鍬不入，儘力錘鑿，始能取用塊土，及至上堤，塊塊翹閣，即經夯硪，仍不免穿漏之患，且有甚於新淤土者。惟於半乾半溼時用之，雖取土非易，而行硪築成，晒至極乾，則不亞於三合土矣。(丁)稀淤，稀淤者，新淤膠土之似稀漿者也。此土非時不足以資築堤之用，挖河若遇稀淤坑塘，而又坑面大於河口之時，畚鍤既屬難施，揪揚無從着力，費工靡款，工人無不攢眉者也。

(二)素土。素土者，其性滲透，其質疎散，團之不能成聚之沙土也。素土爲堤，不耐風揭水刷。該種堤埝，必須年年加培，一經風雨摧殘，非成溝槽，即冲成浪窩，且也溜逼堤根，不堪齧蝕，此素土所以未適於河工之用也。素土計有四種：(甲)沙土，沙土者，沙之猶含土性者也。雖不耐風揭雨淋，與夫河水之洶刷，而較諸以下三種，似覺差勝之工料也。(乙)流沙，流沙有乾流沙溼流沙之分，體質極細，形如粉屑，盛諸土筐，四面走漏，用以築堤，不能顯分坡口，用以壓埽，又皆流入柴料縫隙，而埽面仍若無土追壓者，謂之乾流沙。其質似稀淤，性同流水，挖去一筐，旋復塡平，裝儲筐內，亦由筐隙滴瀝流出者，謂之溼流沙。流沙無論乾溼

，做工均不相宜，挖河遇此，更費周章。（丙）螞蟻沙。螞蟻沙體質極粗滲，形如螞蟻，遂有是稱，以螞蟻沙築堤，未免透漏之患，蓋因質粗性滲，不能障禦水流之故耳！（丁）淖沙，淖沙者，陷沙也。新淤嫩灘，往往有之。淖沙沙性輕浮，含水較多，淤灘水退，灘面似已凝結，一經足踹，陷入淖中。淖沙深者，幾堪滅頂。若在灘面用足拍動，則沙皆沉陷，水即浮動，挖掘時鐵鍬鏟入，不易起出。蓋鍬之兩面，被淖沙黏住，非緩緩晃動不得出，人若陷入淖沙中，亦非撲倒滾轉不可，此等淖沙，挖河更難。

（三）沙膠。沙膠者，素土之含有膠質者也。無論含膠多寡，皆曰沙膠。既含膠性，即能團聚。故與素土異。河工不能搜覓純膠，得此較可。

（四）黃土。黃土與膠土不同，膠土色黑，黃土色黃，非近山之處不易多得。黃土無論乾溼，性較疎鬆。故其禦水之力，不敵膠土，然和灰灌漿，則又非黃土不可。蓋其粘連性質不亞於膠，而柔軟細膩，與夫晾乾速度，實有過之無不及也。

土料之類別，既如上述，但既採取任何一種，則其中所有樹皮枝葉，均須揀淨，以杜隱患，並須注意取用潤溼散土，毋用焦乾大塊。蓋潤散則遇硪即固，遇水不滲。焦塊則夯硪不膠，遇水即漏也。至於凍土凝結，重硪不透者，亦非所宜。

第二節　取土地點

築堤需用泥土，取土之地點最關緊要，被挖之處俗稱土坑，工員稍不經心，河灘則挖成順堤河，致成隱患，地面則挖成坑窪，一雨之後，積水汪洋，遇搶險時無簣土可取，故開工時即先定取土之地點。向來築堤取土，或取河邊，或取內地，或兩面皆取，辦法不一。以理而論，當以河邊取土為是，緣河邊土坑，一經洪水漫灘，便可淤成平陸，乃取之不盡者，內地則取一筐少一筐，自應留存以備搶險。

如在河邊取土，所掘土坑之最近一邊離堤脚至少須有十五公尺。如在內地取土，所掘土坑之最近一邊離堤脚至少須有三十公尺。（參看第四圖）自地面向下挖土，所成土坑，近堤一邊，宜有一比二之坡度，而挖掘深度，亦不能超過一公尺，自此如在河邊繼續向外挖掘，則坑底宜有一比五十之傾斜，如在內地繼續向內挖掘，則坑底宜有一比一百之傾斜，沿堤所掘土坑，每隔一百五十公尺須留土埂一道，以免水流沿堤衝刷。土埂須有四公尺之頂寬，兩邊須有一比二之坡度。

如堤高四公尺，每公尺堤身長須土方



第四圖　取土土坑位置圖

六十立方公尺，並假定土坑平均挖深一公尺半，則須四十公尺之土，方敷工用。速同原留十五公尺，應於隄脚五十五公尺外，插鍬挑起，逐漸退後，迨堤工告成，倘在十五公尺以外。惟六十立方公尺之堤身，為已經夯硪以後之方數，挖掘之鬆土，自不止此數，故監工員宜留意插鍬時當酌向外寬展。

開始開挖土坑後，最好能在土坑最遠邊之最低處，掘成一長溝，或在坑角掘一深潭。如遇雨後天晴，積水卽可匯注溝潭，坑內仍可繼續挑土，不致躭延時間。

第三節　取土器具

人工挖土器具，甚為簡單，吾國普通河工所用者，約有下列數種：

（一）土籃　土籃亦曰筐，河工挑土用之，多係編柳而成，以粗幹為樑，以細條為骨。其編法有二。（1）每副兩籃，大小相同，每籃約可裝土五六十斤者，謂之落肩土籃。（2）每副兩籃，大小懸殊，一頭大籃，約可裝土七八十斤，一頭小籃，則僅裝土二三十斤者，謂之摔肩土籃。二者相較，裝土之多寡雖同，而出土之遲速迥異。是以今之方夫無不利用摔肩筐者。

（二）扁担　扁擔亦挑土之所用也，以楊木為之。兩頭拴筐長土挑送，其形不方不圓，故曰扁擔。扁担有長短軟硬之分。長者土路窄處，往返不便，硬則與肩骨相磨，日久腫痛，是以扁担宜短宜軟。但太短太軟，則又未免觸脛礙踝。尤以長短適中，俗所謂硬軟勁皆有者，為最善也。

（三）拴筐繩　以苧麻或綠麻搆成，亦土挑必用之具，每副兩根，一頭挽於扁担兩端，一頭緊繫筐樑，以便應用。繩之為物雖微，而其用法亦有深可講究者，如挑落肩筐，其繩長短相平，非將土挑橫承肩脊，不能上坡，扁擔既長，筐繩又不合式，所佔馬道，至少亦須六七尺。若摔肩筐，則拴大籃之繩較長，拴小籃之繩較短，其上坡也，小籃在前，大籃在後，既無磕碰之虞，且往返土道，僅需五尺，孰利孰鈍，可不言而喻矣。

（四）鉄鍬　鐵鍬者，起土裝筐之要具也。以鐵為之，其形若鏟，上裝木柄，以便把握。鍬亦有種種之別，有所謂大鍬小鍬平鍬凹鍬者，有所謂方頭圓頭鈍口利

口者，又有所謂窄面寬面長柄短柄者。形式不同，用法亦異。須視土性如何，酌量更換，土工尋常用鍬，大抵方頭寬面鈍口短柄之平凹小鍬居多。其做水工如挑挖河頭，宜用大鍬。做累工如遇稀淤淖淤，則以圓頭小鍬爲宜。用法多端，難以畢舉。但憑理想，自然可知。近有一種寬面短身圓頭利口，短柄加拐之凹鍬，謂之圓鍬。又有一種十字鋤，鋤形瘦長，中部較粗，兩端略尖，一利一刃，中裝木柄，形如十字，故以名之。兩者同時施用，以鍬爲主，以鋤爲輔，非常便利。近年軍隊內之軍事工程，及兵工築路等事，多採用是項器具。其用法在下節另述之。

（五）跳板　跳板非土工必需工具，然亦有不得不用跳板之時。如築隄坡分太陡，土路有坑塘水溝者，皆賴跳板以爲之用。跳板，或鋸板爲之，或用舊椿舊雲梯，或借䞓板等物皆可。

（六）戽斗　如所挖土坑，已有積水，必須將水戽盡，方能施工，舀水之器，即戽斗也。戽斗以柳條編成斗式，斗口穿繩四根，用以戽水，故曰戽斗。用時先看瀉水之路，再就坑內挖一深潭，俾水歸宿於此處，然後二人分立坑邊，對面等齊，將戽斗放入水潭，用力拉起，戽潑坑外，隨溝流去。如此一趸一拉，逐漸戽去，水即舀盡，但在積水甚少處，方可應用。如積水過多，必須另設他法，或換一取土地點，繼續挑挖。

第四節　圓鍬十字鋤之用法

普通鐵鍬逼擔土籃，均爲鄉人常用之器具，如所雇工人，以農民爲多，則對於該種器具之施用，無須詳加指導。而於動作方面，相機加以改良可耳。如創築一較大工程，向民間借用之器具不敷支配，必須另行購辦，而購辦之物體，又以較爲新式者爲宜，故於此項新辦物件之運用，不得不略加說明。

（一）圓鍬用法　圓鍬之用法，可專就掘土及投土練習之。而關於土工要素之投土，尤爲緊要。用圓鍬掘土及投土時，其實施須互相關聯，總以掘取多量之土，隨時投擲於所望地點爲主。至於操作，須以右手或左手握鍬柄之前方而使用之，此謂之『右手前』或『左手前』之操作，而此種操作，必須左右同樣練習之。

當以右(左)手前掘土時，對於投土方向，須半面向左(右)轉，將左(右)足退後約半步。同時以左(右)手握鍬柄之末端，以右(左)手握其下方，使鉄部之凹部向前，而豎立於右(左)足尖之旁，繼以右(左)足踏鉄部之背，目視掘土位置，利用體重，將鐵部用力踏入地中。踏入之後，右(

左）足復回原位置，將右（左）手移近鐵部處，以左(右)手將鍬柄下壓，乃改爲投土工作。

投土須依自然之推移，不可凝固，用力不可過猛。當用右(左)手前投土時，以右(左)手爲支點，左(右)手略低，將圓鍬尖端稍向前方推進然後提起。此時腰須彎曲，體重略偏於右(左)脚，左踵微離地面將圓鍬指向投土之方向。利用土之重量，將兩臂伸直，以肩爲軸，伸直腰部。同時將圓鍬充分後引，腰亦向後拗轉。圓鍬位置，約在體之直前，體之大部，落於左（右）脚，其右(左)踵須依自然之勢，離開地面。如此既將圓鍬引向後方，乃利用其反動力，伸直兩臂，依自然之弧形，逐漸用力，將土向前方擲出，於是左(右)手輕握鍬柄，以右(左)手保持圓鍬之方向。肢體伸直，體重大部落於左(右)脚。

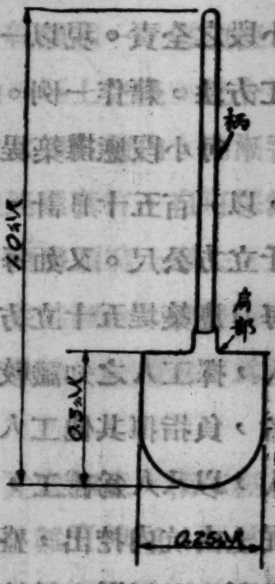
以上操作，須先在一定方向，由近而遠，使其熟練，然後能向所望地點自由投土矣。投土回數，以每分鐘約八九回爲標準。

（二） 十字鋤用法　十字鋤須與圓鍬並用，在開挖硬土軟岩，或凍結土時使用之。而十字鋤又須視土質軟硬之程度，使用尖部或刃部。用十字鋤行右(左）手前掘土時，先將兩足向左右分開約半步，以左(右)手握柄端，以右(左)手握左(右)手前方略近肩幅之處。然後以兩手高舉十字鋤至頭上，此際鋤柄稍近體之中央，又身體各部，務須十分伸張。兩目注視所掘之位置，同時屈膝彎腰，上體微向前傾，用力舉鋤打入地中。此時之右(左)手，須握左(右)手附近，遂即伸直腰膝，並將兩手用力撬其柄端，掘起土塊。此時右(左)足可稍前進。

掘土工作，通常由工區之一端，以達他方。或自前方以達於後方，務須使之整然。迨第一層掘取完竣，須將散亂之土整理後，方可再掘第二層。又各層之土，務按鱗次形掘取之，是蓋增加掘土之量，且於投土之際，有穩定圓鍬之利也。



第六圖 十字鋤



第五圖 圓鍬

第五節 分配工作

吾國歷來創築堤埝，均用人工為之。先統計應築土方數目，預定完工時期。然後按照土方之多寡，地段之長短，劃分數段。每段派委監工人員若干人，募集民夫或機關兵工若干人為工人，再按照該段所管丈尺，開始挑築。

假如建築一新堤，共長一千一百公里，土方六千萬立方公尺，招募災民二十萬充當工人，限期六月完成之。但因六月以內，終有風雨阻礙，及其他無法之躭延，故預算時間，必須較短，始可不致逾期。現假定五月為限期，以作分配之標準。又如分全隄為四十段，每段分為十小段，共計四百小段，每小段設監工員一人，負每小段之全責。現以一小段為單位，敘述施工方法，藉作一例。

每小段應攤築堤土方十五萬立方公尺，以一百五十日計，每小段每日應築堤一千立方公尺。又如每小段分二十棚，每棚每日應築堤五十立方公尺。每棚有二十五人，擇工人之知識較佳態度較誠懇者為棚首，負指揮其他工人之責任。其他二十四人，以八人為硪工，以十六人為挑工。凡泥土由坑內挖出，盛入土籃，挑送至築堤處所，至傾泥土於適當地點，均為挑工之工作。堆積之泥土，次第加夯，則為硪工之工作。挑工硪工人數之分配，必須隨時詳密考察，加以改良，務使挑挖及夯硪之時間約略相等，不致有一方面等候空閒。

各小段交界處，宜設大旗一面，書明段落次第，各棚交界處宜設小旗一面，書明棚次，以資鑑別。

凡土坑與堤基兩處往來之路，必須妥為支配。或一來一往，勿使中途有頂撞阻礙之虞。如係半途換肩者，須地點支配得當。挑工行走之路，務須先行填平，如有低窪水塘之處，亦可加用挑板，路線宜取直捷，如挖土推土兩處漸漸曲折遠離，則路線亦應隨時改造，以期便捷。

挑土之工人，最好由棚首指揮，其挖土挑送之各項動作，能同時舉行，以免勤惰不一，先後不齊，而致有偷閒之弊。

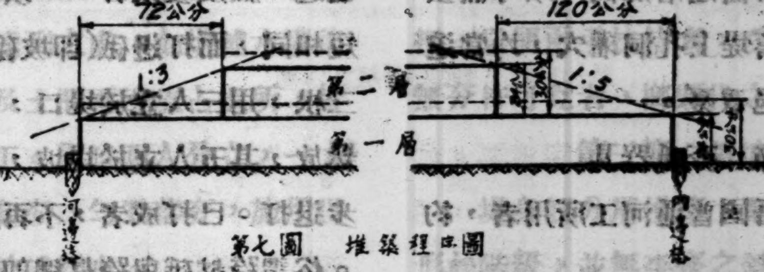
為棚首者，未必盡皆歷練，應悉心遴選，每隔一段或二段，應派誠實可靠之人，並令其照料鄰近數段，則生手亦可借其調度，不致人夫可離，縱有狡猾者，而上下段均切實挑築，有尺寸可以比較，亦不能獨為落後也。

第三章 堆築方法

第一節 堆築程序

挑挖之泥土，傾積於堤基，即須開始堆築。堆築須分層次，吾國河工上舊名稱層曰坯頭，或簡稱坯。每層愈薄愈妙，

宜定以限制，俾知遵循。今定每層以虛土三十公分，打成二十四公分為標準。如堤高四公尺，令其十六層疊做，倘稍有不敷，再加一漫足矣。



第七圖　堆築程序圖

原挑挖之散土，平鋪堤基，兩旁以兩邊樁為限，如第七圖所示。圖中虛線表示散土之高度，追經夯硪以後，則自三十公分變為二十四公分，如圖中之實線。第一層築成以後，即做第二層，河邊堤坡為一比三，故第二層須縮進七十二公分，內邊堤坡如為一比五，故第二層內邊須縮進一百二十公分，收分既定，即可繼續堆做。圖中第二層之虛線，即為散土高，實線表示夯硪以後之高度。第二層做好以後，再同法做第三層，如此層層到頂，必能堅固。

每層堆築時，最好多截木段，以三十公分為誌，俗名謂之紗帽頭，每層土照此高厚，以憑一律，並力求平齊。

隄工堅實，全仗硪工，硪工之所以得力，必得薄坯，方能周到，如坯頭過厚，雖有重硪，亦無能為力，故辦理隄工者，不得不認真查察坯頭也。

凡堤工分段堆築之值於交界處所，各留尺餘，不肯做足，彼此推諉，致成合漏，及至完工，始將合縫一坯做成，夯硪不周，雨過即成水溝，而貽後患。監工人員務須逐層稽察試驗，不許留有合漏，遇有交界相界相接處，押令交互多做數公尺，如甲棚於底層多做數公尺，則乙棚即於二層多做數公尺，然後加土行硪，庶無貽誤。

隄工按坯上土，乾潮不一，必須使水窨之，方能合式。如一坯上完後，先令邊緣或挑溝或挖塘，將水貯於塘內，漸漸窨透，至半乾時，用硪連環套打，自可保鞏。如實在無水之處，須將頭浮上撤去，用二尺以下潮潤之土，乘其潮性，即便行硪，不可經行乾打。其保鞏，較用水更為穩當，惟坯益要薄耳。

若夫增卑培厚，尤當加意，稍不經心，堤工必致新舊不膠，難資捍禦。加幫底寬若干，即照平地行硪若干寬，再將老堤頭坡樹木草根剷盡，坡上切成階級樣子。

每磴寬尺餘與新土層層犬牙相呑，如是平頂，將頂上草根剷盡，頂土挖透半寸，俾新舊聯絡，然後普面逐層加高，斯可無發裂之患矣。原有舊堤上孔洞灌穴，均當逐時查察塡補。以絕隱憂。

第二節 夯硪器具

夯硪器具，吾國普通河工所用者，約有下列數種：

(I)硪 硪有石硪鐵硪木硪之三種。

(甲)石硪 石硪以堅硬石料爲之，分爲二種，皆與楮硪不同。

1.坯硪 坯硪，亦曰花盆硪，係專備打坯之用，且形似花盆，故名之也。(參看第九圖)坯硪分三號，重約百斤，乃至百五十六斤。用時先以麻觔束腰。(無硪肘鷄心等件)纏紮結實，亦曰硪筋。將硪辮(長約八尺)八根，分檔挽結，硪夫八人，各立一方。叫號硪打，拉辮起硪，鬆辮落硪。硪有齊眉與過頂之別。如欲硪土堅實，必須硪硪過頂，挨次套打。俗所謂高舉平落者，硪工之最善者也。

2.面硪 面硪亦曰片硪。(參看第八圖)打頂硪與邊硪用之，以其形似花鼓而扁(亦有非花鼓式者)故曰片硪。片硪亦大小不一，約在二百斤左右。硪邊鑿成辮鼻八個，以爲套辮之用。頂土挑成，先行坯硪一遍，而後再以片硪找平。硪夫亦用八人，硪打時，平起平落，旣不過頂，亦不齊眉。大抵離地二三尺卽得。但須兩口包邊，庶幾坡頂合一。頂硪硪辮與坯硪長短相同，而打邊硪(卽坡硪也)則更換長辮三根，用三人立於堤口，自上而下，漸漸鬆放，其五人立於堤坡，與三人相對，步步退打。已打成者，不再踐踏，以期整齊。俗謂跨幫硪與跨幫繩卽此用法之意也。

(乙)鉄硪 鉄硪亦有二種，其一小而厚者，樁硪用之，茲故不論。其一大而薄者，土硪用之，亦卽前項之片硪也，不過較形薄小耳。硪式用法，悉與片硪相同。惟大工土櫃所用鉄硪，則硪辮四長四短，蓋因硪打時，四人分立，大二場占眉者用長辮，四人在櫃內相對立者，用短辮耳。長辮四根，俗亦謂之爲跨幫繩。

(丙)木硪 木硪者圓木之板硪也。圓徑一尺二寸，厚一寸五分。硪面須平，硪頂鑿軸槽按設木柄，長約七八尺。亦專備邊硪之用。用時以一人持柄，撲打上坡，則立於堤頂，撲打下坡，則立於堤脚。亦以已打成者，不再踐踏爲是。板硪所以補片硪之不足，築子堰用，最爲相宜。

(II)夯杵 夯杵者，皆所以補硪工之不足也。形式相似，用法亦同，但因夯大杵小，用人有多寡之分耳。

(甲)夯 夯以堅實之段木爲之，長四尺

左右，圓徑約六寸，上下一律。（參看第十圖）夯面須平，距夯面二尺以上，四方穿孔，中留圓木柱四根，大適盈握，以便把持。凡硪力未達到之處，如填補水溝浪窩，灌洞鼠穴。及土櫃兩邊鼻占處所，皆用夯築，以代硪工。用時四人分立，一方各持一柱，叫齊起夯，勻勁落夯，施用得法，其工亦不亞於硪打也。

（乙）杵　杵如椿偽之所用之杵子，故曰杵，亦夯屬焉。不過較形輕巧且便利耳，長與夯等，而粗則不及。其下錐有圓有方，如十一十二兩圖，持手處細僅盈握，用時或二人合力挾舉，或一人單獨把持。其有硪力不能到者，杵力均可達到。尤以一人杵築為宜。猶有一種杵身較短，上裝拐把，以便兩手扶持者，功用亦同，其急切無夯杵可覓者，榔頭代之。

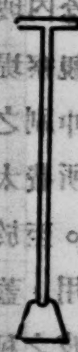
第三節　斜坡之構成

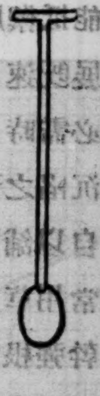
堤身既分層堆築，則堆築完成以後，形如階級，並無平齊之斜坡，如第十四圖。故舖設斜坡，必須另加一層虛土，舖填於各階段之上，如圖中之虛線，然後再加夯硪，使之堅實平整，如圖中之實線，而斜坡始告成功。


第八圖　片硪

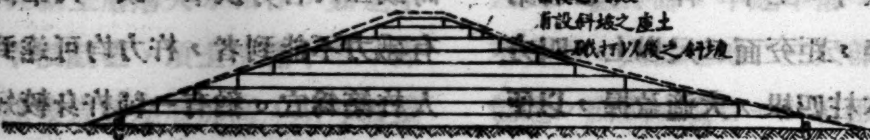

第九圖　坯硪


第十圖　木夯


第十一圖　方石杵


第十二圖　圓石杵


第十三圖　鐵鏵



第十四圖　鋪設斜坡方法圖

用以鋪設斜坡之土質，最關重要。如沙性過多，當夏冬二季，遇風即飛揚，遇雨即坍淋。故附近雖無好土，于築成後，最好能設法由遠處尋覓老土，三面各蔓蓋至六寸，行硪數遍，方免剝削單薄之病。堤身完全築成以後，最好舖種草皮，以資保護。草皮能有蔓延性者最佳，蓋一經蔓延以後，足以掩蓋斜面之全部。既可減少雨水之衝刷，又能抵禦風浪之截擊。

草皮舖種後，發展既速，歷時亦久。但在堤埝內坡上，非必需時，以不種為宜，藉以觀察堤身崩裂沉陷之預兆。臨河一面，受冲刷之部份，自以舖設亂石為最佳，但因所費太多，故常用草皮及草本植物以代之。至於粗枝高幹強根之樹木，則決不能應用，蓋其根鬚足以危及堤身也。

草皮之種法。宜先將草皮劃割成方塊，每方大可十公分見方，每隔約六十公分種栽一叢，如是聽其自然蔓延，不久即可普及全坡也。

第四章　驗收及其他

第一節　驗收硪工

硪打是否堅實，可用方法試驗之，試驗之器具為鐵錐。鐵錐長約四尺，上豐下尖，其豐處上有鐵耳，便於手握。（參看廿三圖）脩築堤工，每坯試錐一遍，用木榔頭下打，拔起後以水壺貯水灌入錐孔，不漏為度。若一灌即瀉名曰漏錐，半存半瀉，名曰滲口，存而不瀉，名曰飽錐。然試錐須直下，不可搖動，搖動則土塡孔中，試亦不準，惟該種試驗方法，亦可作弊，不可不注意之。如驗收土工時，工人有用鮎魚液，榆樹皮汁和水灌下者，即可飽錐。若非包工制度，則是弊甚少。

又有包邊硪一弊，甚難查察。如堤底寬十五丈，坡度甚坦，行硪時兩邊只打丈許，任憑簽試坦錐，不見滲漏。故收工時，坦錐飽滿後，倘應用鍬於坦上創挖一坑，用簽橫打。如有此病，立見滲漏。此為驗收時查弊之一法也。如果監工員終日在工，梭織巡查，凡一舉一動，皆所目擊。實力坯坯錐試，亦無從包邊作弊也。

第二節　驗收土方

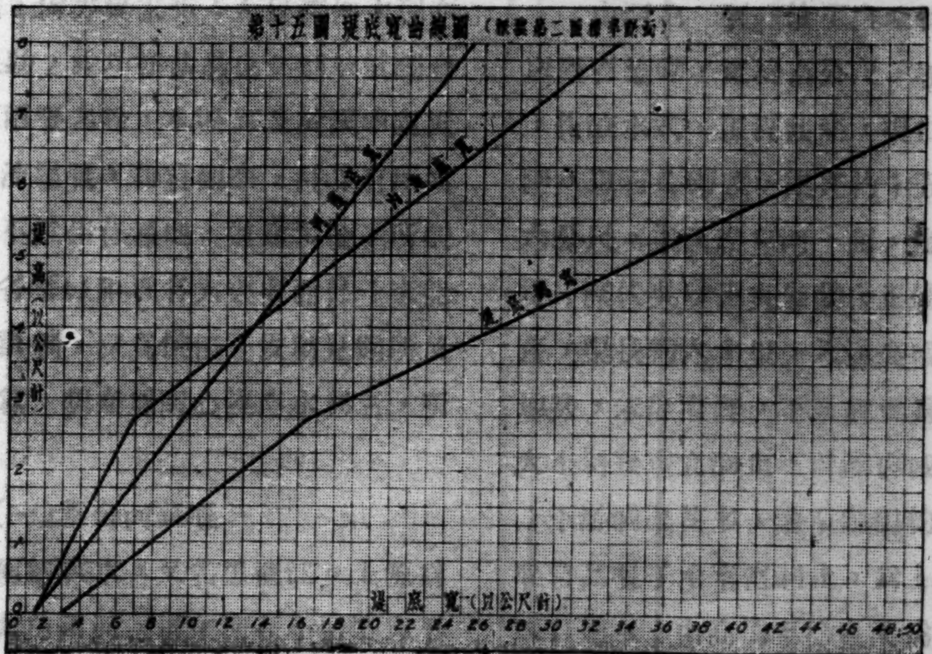
堤既築成，即可照估量驗收工，成績

之優劣，完全恃監工人員之盡職與否。驗收方數，有分上下之別。挑堤以築成之土爲上方，所用土坑爲下方。堤身既經充分夯硪，故上方較爲堅實。

欲得上方，可先將築成之堤，量其頂寬底寬及高度，而依第一章第二節所述方法計算之。欲得下方，可就所挖之土坑量其寬度長度深度而計算之，三者之積數，即爲需要之土方也。如三者均以公尺計，則土方以立方公尺計。

如行包工制度，則驗收土方，關係至重。弊病百出，尤宜注意。其最著者，即爲收挖堤根。蓋堤根挖深一尺，則堤工高處少做一尺。不特工程較別段低矮，而外灘所挖窪形，即成順堤河，其爲隱害，正復不淺。吾國舊法，有釘誌樁以杜其弊者，然偷挖誌樁之弊，更不一而足。誌樁者，截木爲樁，凡築堤挑河估定尺寸後，較準高深，簽樁相平，用灰印於樁頂，裹以油紙，覆以磁碗，取土封培，俟工完啓驗，灰印完整，然後拉繩樁頂驗收，可免偷減等弊。

現在到處應用測量，上項舞弊已無法施用。蓋築堤沿途均有水準基點之埋設，



第十五圖　堤底寬曲線圖（參照第二圖標準斷面）

提工完成後，其真正頂高，隨時均可用水準儀測驗，決無舛誤，至於挖深堤根，則地面之新舊，一目了然。認真查察，亦不容其稍有弊混也。

第三節　工作報告

監工員於每日之工作，宜有詳細筆記。如用以築堤土料之性質，硪工挑工人數分配之得失，取土之遠近，硪打之程度，指揮工人之方法，以及一切工作進行之狀況，均在筆記範圍之內。每星期除將經過情形，用書面報告外，並須填寫表格一種，一同呈報，俾便存查。

漢中區南褒城洋等縣水利調查報告書

楊炳堃

引言

漢中區氣候溫暖，土壤佳上，稻麥咸宜，雖一帶之地，而水利興修，尙不失爲庶富之區。自漢蕭何曹參，創修山河等堰以來，人咸知水之利；歷代楊從義蒲庶班逢揚霍均有修葺或擴充，究以未明科學方法，致未能盡量利用，直至今日，待興之渠堰尙多，而應行改善擴充者，亦不少。近年以來，雖在地方凋敝之餘，民力未紓，而自動興修，仍不乏人；惜指導無人，時有失敗，今後政府如能予以資助提倡，則其富源，尙方興未艾；人民深知水利亦樂爲之助，成功亦甚易也。炳堃於調查百丈揚塡兩堰之餘，本擬詳及於漢中附近各縣之河流渠堰，藉資觀摩，并謀有所擴充改善；不意萑苻遍地，道途多梗，所觀察者，祇各縣城附近各大渠堰而已；未能依照原定計劃，深爲惋悵！爰就見聞所及，成爲斯篇，想亦爲關心漢南水利者，所樂聞也。

(一)紫金河諸堰

紫金河卽褒水，又名黑龍江。上源爲青羊紅崖太白諸河，青年河在小留壩以下及留壩縣城附近；居民曾攔石築堰引渠，約可灌田共不及千畝；紅崖太白兩河，亦在留壩縣屬之江口鎭附近，灌田約數百畝；至下南口附近相匯，始名紫金，水勢始大，夾山而行，至褒城縣治東北之雞頭關下出山，河幅亦頓寬，（約百公尺不等）。漢中王劉拜駐漢中，蕭何相其勢，創修山河等堰，曹參落成漢中大富，其第一堰早廢，第二堰首承全河大水，規模宏大，灌南褒兩縣，稻田至四萬餘畝；言漢南水利者，嘗首推之，其管理構造等法，詳如下述：

山河第二堰　位于褒城縣城東門外，以亂石築砌，寬約百公尺，堰高約二公尺，作滾水式，工程甚簡，渠口在堰之東南隅，以石條砌成，渠寬約十五公尺，深約六公尺，渠西岸臬河一面，修築極堅固之堤；歷代吳璘王炎朱勳佘正煥等，均有修葺，渠長約六十里，入漢褒城附近，限於地勢，未能灌溉，下游數里爲高堰子，至大小斜堰豐立洞止，計灌褒城田約五千畝；下游洞渠甚多，灌南鄭田約四萬畝，該堰自高堰子至李宮洞止，爲上壩定例，上四日用水，由高橋至徐家溝爲中，下壩定例，下六日用水，其修補官堰，由各田戶

出夫，或出錢堰局，經理其事，挖修渠洞等，則由各段田戶自行辦理，堰工甚簡，費用亦不多，不過每年大水時期，堰堤時有冲決之虞耳。其下約五里，爲

山河第三堰　壘石障水工程甚簡，受第二堰溢漏之水，及第二堰金華豐立各洞之洩水，灌褒城田約千畝，南鄭田約七千餘畝；其挑挖修濬等工程，仍歸田戶分段自行辦理，分水等亦按照向例，尙各相安。

（二）南鄭冷水河諸堰

南鄭除各山地不計外，所有平川田地稻田，佔十之七八，其與褒城互用之山河馬湖等堰外，縣南一帶，尙有廉水冷水諸堰，灌田亦甚多，其各小堰灌田甚少，工程簡單者不贅外，其較大者當推芝子班公等堰。

隆興堰　在南鄭南約三十里，當冷水紅花兩河滙流之下；紅花河爲時令河，除大汛期外，平時枯乾無水；冷水河平時水量亦不甚大。淸乾隆間，張拱翼等，以亂石築堰，渠之橫斷面積約七平方公尺，灌田可四千畝，歲修由田戶自行辦理，每畝出夫二三名，或洋二三角，其歲修管理等費，年約需千元。其下七八里，爲

芝子堰　承隆興堰餘水，以木樁竹把亂石修築，寬約三百公尺，高約二公尺，厚約五公尺，堰尾有退水口一，斷面積約八平方公尺，渠口用石條砌洞，橫斷面積約八平方公尺，引渠西北行，灌田約二千餘畝，歲修等仍由田戶自行辦理，堰局董其事。其下爲

班公堰　淸嘉慶間，縣令班逢揚創修，知府嚴如熤促成，承芝子堰退水及河中餘水，用竹籠裝石橫豎堆砌，斜迎溜勢，修築長約七百公尺，厚約十餘公尺不等，高約二公尺。渠口凡二，橫斷面積各約七平方公尺；堰尾有退水口四，各寬約四公尺，閘以木板作滾水式；渠東北行，灌田約九千餘畝，詢之土人，知每年下游各田，尙時有插秧不齊之虞，蓋堰身太低故也。修築不大堅固，時時冲毀，歲修費約三四千元，均由田戶分擔，該堰尙公有竹林數畝，亦歲修之一大補助也。

（三）城洋湑水河各堰

湑水河源，出太白山，經佛坪境至城固四十里之昇仙峽，出山水量甚大，平時約每秒十立方公尺；伏秋大汛時，約估每秒可五十立方公尺。昇仙峽以下，大小堰凡五，共約可灌稻田近十萬畝，爲城洋兩縣之富源。在昇仙峽內者，爲

高堰　用木樁亂石及木樁石塊攔河作S形，引渠沿山西南行，渠之橫斷面積約六平方公尺，灌河西田約三千餘畝。下游

十里為

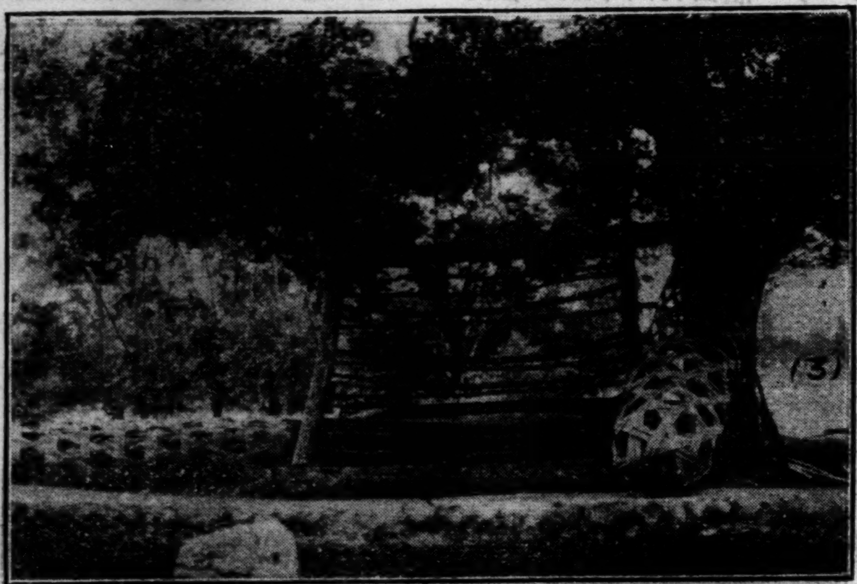
百丈堰 以竹籠木椿盛石塊，斜迎流勢，障水長約百丈，高約三公尺，厚約七公尺不等；左岸以石條築砌成隄，開洞口三，通渠身，每洞口橫切面積約一一，五平方公尺（如圖一），灌田約四千畝；各支渠餘水向退入河中，堰尾尚有退水閘一，以備大水時洩退堰內多量之水，伏秋汎期，年有冲破之虞，歲修費不能下一二千元，純由田戶分擔。其下一里許為

五門堰 該堰為城固最大之堰，亦即城固之一大富源，其灌田之多，工程之大，


(1) 百丈堰


(2) 五門堰

管理之周密，亦當推爲漢南各堰之冠。其創具規模甚早，元至正間縣令蒲庸大加修濬；明萬歷間，縣令喬起鳳等又加修葺，幾經改造，現仍沿用竹籠木榪法；竹籠之大者，直徑約一公尺許，長有三四及十公尺者；木榪亦約五立方公尺（如圖三）。規模宏大，堰底多年淤沙甚多，且大溜洶湧時，挾石俱下，故修築極厚；相水之勢，迎流處有橫豎，用竹籠七八排，厚至三十公尺者，堰長約五百十五公尺，堰尾築橫堤一道，共五洞，引水入總渠（如附圖四），之故名五門總渠。下里許有進水閘（俗名





倒龍門），退水閘（俗名退水龍門）各一，寬約十五公尺，每閘門寬約三公尺，修築甚簡，關閉時用木板塞以草，水大時則提退水閘放入河，倘掏修渠身，或修下游洴洞時，則閉進水閘，使渠身乾涸，以便工作；本堰分九洞八洴，灌田可五萬畝，組織堰局，司工程各事，其組織法爲：

總理二人——協理四人——堰長十[illegible]人

總理，總其成；協理分司會計及工程；堰長受總協理之指揮，修理防護渠洞堤洴各工程；各首事人等，均由田戶推舉，總理并由縣政府加委。

堰身易決，竹木易朽，歲修等費甚巨，年需竹動轆數十萬斤，平均每年不下一二萬元，每畝年費亦不能下三角焉。下游十五里，爲

楊塡堰　東城固東北十五里，洋縣西五十里，相傳亦創自蕭曹，宋楊從義大事修濬，始有今名；承五門堰下河中溢漏之水，及百丈堰支渠退水，以竹籠裝石，攔河作堰，東岸作石堤，約八百公尺，修五洞，導水入渠，堰尾有退水閘一（如附圖五），灌城固田約六千畝，洋縣田約一萬八千畝，所有管理修護等事宜分城三洋七，各自辦理，歲修等費用，仍歸各田戶擔任。本堰上游，沿㴩水河岸土質極劣，黃土地面，約厚一公尺許，下爲約一二公尺厚之砂礫冲積層；若干年前，當爲河流經行之地，河水高漲時，流勢無定，時有冲刷良田坍陷，殊甚可惜，亦急應謀保護之法也。其下游尙有新堰，灌田不過數百畝從略。





(6)楊塡堰

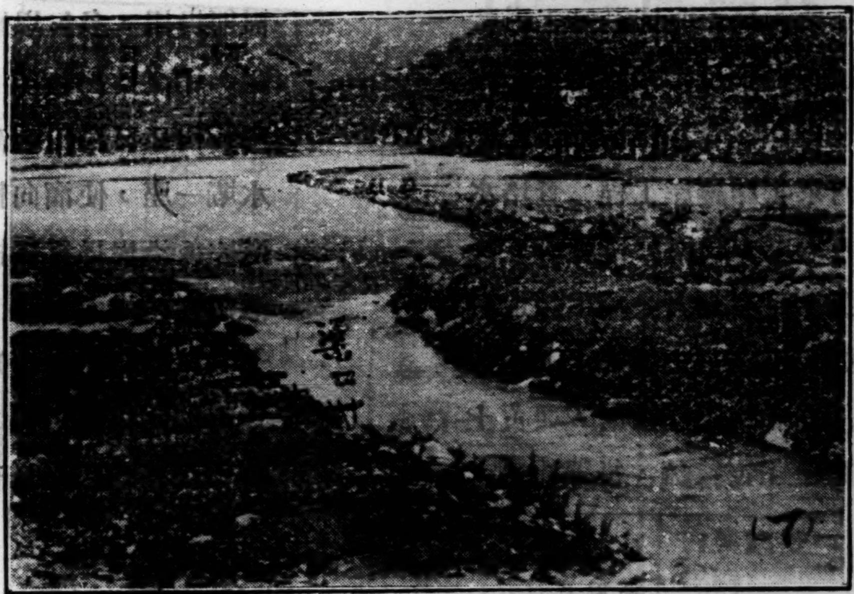
(四)結論

歷觀各堰之修築，雖極盡舊式工程之能事，而修築不艱，年有冲毁，堰下多年淤沙過多，且各河陡度太大，大水時巨流湍激，挾石俱下，舊式石條油灰工程，不堪適用，不特年費巨資修補，而在需灌正殷之時，堰堤一決，水不歸渠，影響甚大。人民不知蓄水工程，水大時縱之流去，平時常感不足，爭水械鬥，時有所聞。下游各堰之下游，雖在大水之年，亦時有不及插栽之虞，而又限於向例，旱地不能闢作水田；溯其原因，不外水量不足，且插秧之期，在夏至前後，此時尚未至大汛時期，前季雨水少時，勢必有誤插種，此急宜改善，及謀有所擴充者也。

(五) 意見

(甲)籌設洋灰廠 洋灰應用於現代工程甚屬重要，欲改善堤堰，修築水庫壩閘，在在需用；漢中交通不便，運輸困難，如用唐滬各廠之貨，運費不貲。查南鄭北二十里之梁山，石灰石Lime stone甚多，粘土Clay亦到處皆是，原料不感困難，第一步應籌措二三十萬元設廠煉製，以便應用，且將來一切建築等工程用途亦甚多也。

(乙)修築昇仙峽水庫 壻水出山處之昇仙峽，寬不過百公尺，兩岸為石山，河底亦為石，形勢天成；祇須在出口處修築一壩，即成一天然水庫；此峽內河床降度，約五百分之一，設壩高作二十公尺，庫長可十公里（一〇〇〇〇公尺），蓄水量約可達四兆立方公



尺大於堦水河次大日流量可二倍（作每秒三〇立方公尺）壩作滾水式，壩底作排沙閘，以備排除泥沙，壩兩旁在高出壩基二三公尺處，修閘開渠，平時庫內滿儲水任滾餘之水歸下游各渠堰，灌田水量不足時，可啓閘放水，如是則足以灌漑，可以節洪，下游各堰不至冲破，旱地可儘量闢作水田；其他漁業等，猶其副利也。惟在水庫之上游，應築攔石壩一，或相山勢，大彎曲處，使水迂迴一次，以防大水時石礫襲漑水庫，紫金河出口處情形略同，亦可築庫蓄水。

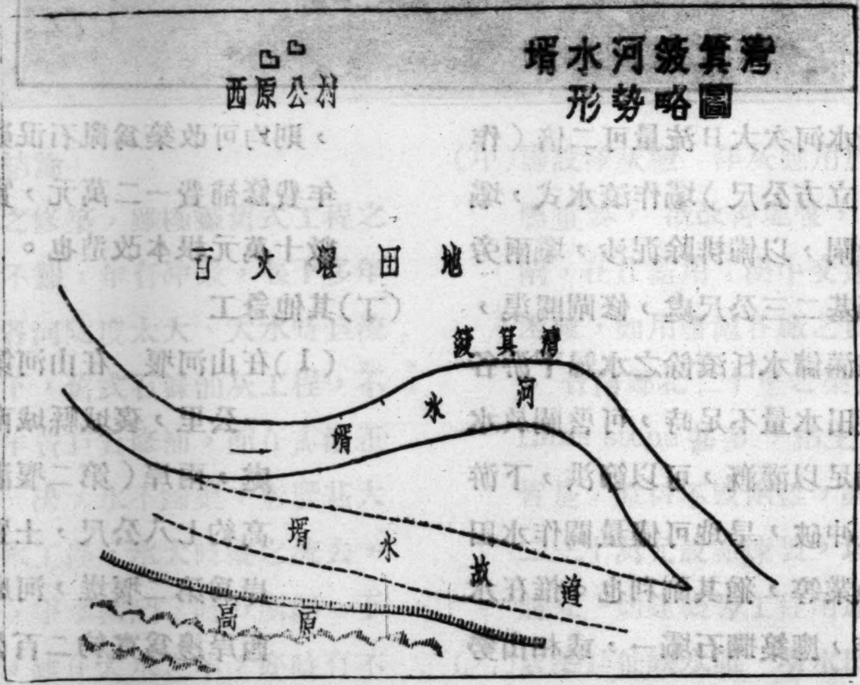
（丙）改築各堰　各堰以歲修費甚巨，均謀有所改善，作一勞永逸之計；惜運輸不便，材料所費不貲，倘洋灰廠成立，則均可改築爲亂石混凝土堰；與其年費修補費一二萬元，實不若一次費數十萬元根本改造也。

（丁）其他急工

（1）在山河堰　在山河第二堰下游約一公里，褒城縣城南約一公里之處，兩岸（第二堰灌東岸之田）高約七八公尺，土質尙不惡，東岸爲第二堰堤，河底爲石礫，靠西岸邊爲寬約二百公尺之土腰，越過土腰，漸次向西南低下，二里外可得平地二三萬畝；如在此處，攔河築堰，承第二堰超越溢漏之水，引渠順西南行，則此處旱地可變爲水田；堰不大費，祇挖渠較難。數年前駐軍某營長，

曾見及此，兵工開挖渠口工程已成約長二十公尺，後他調未底成，遺跡宛然，令人惋惜！

(2)壻水河東北岸護岸工程　查壻水河東北沿岸，在原公村東南之簸箕灣迤帶岸高約五公尺，除地面約一公尺厚之黃土層外，下為約一公尺厚之砂礫冲積層，與黃土層相間，土質鬆疏，每遇冲刷，輒即崩塌。多年以壻水河轉移不定，塌沒良田甚多，救濟之法，可在西原公村正南河彎處修築擋水壩一座，使溜向轉移，流入故道；或沿岸插打柳樁，數年後柳活成樹，足資保障；即或溜勢過大，可憑藉樹身擋以橫水，或拋以石塊，以防浪擊；不然若干年後，正不知毀沒若干良田也。



(3)洋縣鐵樁堰　洋縣西南約四十里，壻水入漢處，河床河幅，均甚齊整，修築堤堰，引水上陸，可灌田至六七萬畝。道光間邑人某，曾興修一次，以鐵樁打入河中，壘石築砌幹渠，均已挖好，旋被大水冲毀無餘而失敗。今渠道尚完好，欲謀興修，實甚省事，此急應從事設計。

(4)沔縣白馬堰　查沔縣縣城南白馬河與漢江匯流之處，可資築堰引渠灌田可數萬畝。民國十三年縣

長寶炎，曾事提倡，並由前水利分局，派員測量，該縣並聘工程師胡步川設計，著有報告等書，卒以工費無着，未果興修；現宜卽行設法籌措款項，以利進行。

（六）附言

漢南連年苦旱，所以較關中差強者以稻田甚多，足資救濟；然地狹人稠，死亡不免，而各縣旱地仍甚多，平時種麥豆之類，一遇荒旱，仍顆粒不收；卽在豐年時，試觀下表則不難辨水旱田之差別：

田別	出產	畝產量	價值	附註
旱	麥豆	六斗	三元	價值係按本年時市價額計算
水	稻米	二石	十八元	

漢南人士其共圖之！同時更望政府不遺在還有所提倡指導者也！

第四期灌溉專號勘誤表

頁數	行數	誤或漏	正
224	左 7	免爲其難	勉爲其難
228	右 13	池下泉水	地下泉水
231	左 9	末由	末由
231	左 17	是具明證	是其明證
231	右 20	未始作	未始非
232	左 7	置接	直接
232	左 10	計及冲淡	計及下游冲淡
232	左 26	放入地	放入池
232	左 27	不廢	不變
234	左5,9,18,23 右5	裁培	栽培
238	左 8	自渠起後	白渠起後
240	左 6	至綱	在綱
245	左 23	成度	成效
247	右 9,10	土梗	土埂
247	右 26	○•○○○七七	○•○○○○七七
248	右 6	第 期	第一期
250	右 8	麗山潮	麗山湖
257	右 13	開CDV	開CDVA
258	左 3	Factar	Factor
258	右 15	裁培	栽培
258	右 23	一與實行	一致實行
259	左 27	裁培	栽培
259	右 24	籍蜂臺	藉蜂臺
261	右 19	有春夏時	至春夏時
261	右 24	在與	在零與
262	左 8	農化	農作
263	右 25	經經	經濟
265	左 11	奉天	遼寧
265	右 27	麵枌	麵粉

頁數	行	數	誤或漏	正
267	右	14	早造	早晚造
269	右	10	求水量	測水量
271	右	15	Ralius	Radius
275	右	1	Spillwags	Spillways
278	左	20	框爲短	框爲矩
280	左	19	亦日取廣	亦最廣
280	左	21	亦不避	亦不遜
280	右	1	而今爲	而分爲
281	左	22	其有	共有
285	左	22	以價	以地價
285	右	6	渠中	集中
288	右	3	土梗	土埂
291	左	4	早潦	旱潦
294	左	22	Hahanadi	Mahanadi
297	左	5	Jakan	Japan
299	左	22	Kooca	Korea
299	右	5	大規之	大規模之
307	右	20	Mezouital	Mezquital
307	右	20	Ealles	Calles
309	左	6	溉面積	灌溉面積
311	左	22	其由農民	其一由農民
312	右	23	道協會	羅水道協會
312	右	24	羅水五，〇〇〇元	五，〇〇〇元
313	左	13	約　，〇〇	約一，〇〇
315	左	12	以免	以充
316	左	5	Perenniai	Perennial
316	左	20	沒有七八	設有七八
320	右	27	擬聯	據聯
322	右	4	灌溉道域	灌溉區域

鎭江給水工程之實況

徐百川

1.緒 論

城市爲民衆萃聚之所，人口愈衆者，公共事業之需要愈甚。觀歐美各大都會，對於道路之修建，電廠之設立，以及一切市政工程之設施，莫不費用鉅萬，以臻完善。而衞生工程如自來水者，關係於市民生活者至多，影響於市民健康者尤鉅。如美之紐約，地臨海濱。而自來水之水源，則取諸於百餘公里之外。其費用之鉅，工程之艱，槪可想見，而其重要更可不言而喻矣。蓋自來水者，不獨供給市民之飲料，工廠之需用，即不易得水之區，偶遭火患，亦足以應消防之急需。現在吾國各大城市，除上海天津北平廣東漢口等處，關於市政設備，較爲完備外。其他各城，類皆頹敗不堪，幾無市政之可言。就南京論，爲國都所在之地。各種公用事業，雖多已舉辦。而自來水一項，以經費困難，迄今未能開工。已竣工之中正街自流井，又因發生某種傳染病，而停止出水。故市民之飲料，僅仰給於城內水井，及水車運取揚子江水。然皆未曾濾治，有礙衞生，不容諱言。在首都富饒之區，尙以經費支絀難於籌備，他城恐將不堪設想矣。

茲以鎭江城區，稍具給水工程之設備。特於年假之暇，實地參觀。藉悉該項工程，初僅爲消防而設，近方擴充供給市民之用。而設備不全，經濟支絀，未可儘量發展。僅就調查所得，槪述其要。加以個人意見。而成斯編。

2.歷 史

鎭江商埠，雖屬濱江。而繁盛區域，偶遭火患，取水不易，以致損失殊鉅。市民飲料，多仰給於水井，然每逢久旱，汲取艱難，取諸江則運輸不便。爰於民國十三年十月，城區各救火會發起，開會集議。結果由各會籌墊資本，創辦小規模之自來水廠。定名爲鎭江救火會自來水廠。嗣因需款太鉅，將墊款改爲股本，并加添新股，於十五年四月，改組爲鎭江自來水股份有限公司。最初僅爲消防而設，範圍頗小。因就江邊招商碼頭龍窩地方，設機取水，并築水塔於鐵屏山頂，設辦事處於小天主街。嗣因便利市民起見，逐漸擴充，於龍窩江邊，建造水池，建築房屋，於十七年添置柴油引擎，并將辦事處遷入營業，而成現在之水廠。去歲鎭江英租界收回後，所有租界自來水設備。悉由商會備資

收買，轉移於該廠。該廠卽將各項機件搬入，裝置應用，其水塔則仍設於原處。從此設備擴充，出水量增加，營業亦蒸蒸日上。所有盈餘，悉作添置設備之用。并具有詳細發展計劃，按序進行，以期成爲理想之自來水廠也。

3.設　備

該廠規模甚小，經費支絀。創辦以來，無具體之計劃。所有設備，均屬零星添置。各部工程，未能立永久之基。茲就最近情形，分爲汲水淨水配水三部，述其概要如下。

A.汲水工程部分

鎮江地臨江濱，故水源問題，當以汲取江水爲最經濟利便。該廠因設進水管三根。其中二根爲六寸口徑，由距該廠約四百尺外之平政橋東江邊，設站汲水。其他一根爲八寸口徑，設在廠之附近江邊。平政橋東之進水管，設立約及一載。蓋因該廠附近江邊淤塞，江水甚淺，濁度頗大。且每逢水小，取水爲難。平政橋附近，江水較深，濁度亦較小。照最近檢查兩處江水所含之微生物數目比較如下。

廠附近之江水每立方公分含2000個微生物。

平政橋附近之江水每立方公分含 400 個微生物。

在工廠附近，江水之所以含多量之微生物。不獨因其水淺，而因上流附近有汚水出水管在焉。平政橋距離汚水管固較遠，而水亦較深，水源暢暢，水質亦較清矣。

三進水管，均裝置於船上，爲活動式。江水如有漲落，水管則隨之上下。設置水管處，水深約十餘尺。管端約在水面下三尺有奇，對於風浪之影響尙小。管端之進蓬頭距離江岸約在四十餘尺，距離似太近矣。

各進水管均用一座交流電之馬達，(Motor)與一適當之離心式之抽水機，(Centrifugal pump)汲水。平時發動則利用電力，仰給於電廠。每逢星期，電廠停工，則用柴油引擎發動，以輔助之。

B.淨水工程部分

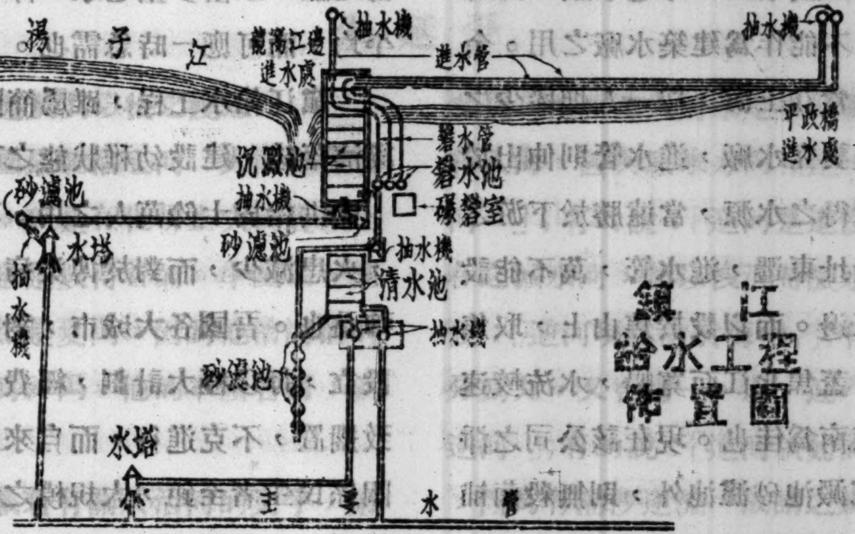
凡汲進之江水，除經過其進水管端之進蓬頭外。進廠時復經鐵紗箱，以阻其較大之石子及魚類等流入。水出紗箱後，卽進沉澱池。池爲長方形，長約108尺，寬約29尺，高約7尺10寸。四周池牆，均以三合土及磚造成，牆厚約4尺。容量爲262,400 加倫。池內部共分爲九格，每格均以木板隔開，留一閘門，(Weir)裝以鐵紗，以便水之流通，池底稍有坡度。並裝出水管，以洩濁水，江水進池時，卽加以礬水。水每經一格，流速逐漸減低。所挾

之泥砂，約可沉澱十分之六七。礬水池凡三座，容積共360加倫。所用之礬，均碾成細末，以水調和。盛於池中。池高於沉澱池，故利用地心吸力，由約一寸口徑之管三根，分送至三進水管與沉澱池銜接之處，與所進之水相混合。其水經過沉澱池，後即用二座離心式之抽水機，分別汲水進砂濾池。池共八座，均屬快性。池身全為鋼鐵製成。其中二座，為租界自來水廠所移來。高12尺，直徑9尺，每日每座可濾水720,000加倫。其餘六座，高亦12尺，直徑8尺，每日每座可濾水283,300加倫。內部砂分三層，第一層為細砂，第二層為砂和石子，第三層為石子，深度約五六尺。池頂為鋼製之蓋。蓋上有一圓盤，洗沙時，將圓盤旋轉。清水即可反流。流出之水初極渾濁，待其清淨，再旋轉之，則繼續濾水，每天洗砂一次。每次洗砂約費十分鐘。水濾清後，即由砂濾池下部流出，經小溝而進清水池。池分四格，容量共234,800加倫。亦為三合土及磚造成。上以木質製成之蓋以蔽之。藉免砂塵之侵入。此清水即以抽水機供給各處之需，不再用殺菌補氣等法消毒矣。

C.配水工程部分

該廠之運水管，皆以鐵質製成。大小俱備。其主要之送水管，計有三條。直徑均為六寸。由二座離心式抽水機，一座直動式抽水機，（Displacement pump）取清水池之淨水，分送於各管。平時各機均用電力發動，遇必要時則以柴油或汽油引擎發動以輔助之。該廠以經費支絀，發展頗難。初僅有六寸主要水管一條，沿大街敷設。再由各支管與主管銜接，分送水料至各街巷，成為樹枝式。今則陸續添置，連同租界水管，共有主要水管三條，互相接通而成為環式。此式較前者為佳。蓋互相接通，遇有一部份水管損壞時，亦無絕水之虞也。鎮江城區，街道崎嶇異常，灣曲特多，裝置水管，頗為困難。而路面奇狹，每與舊式陰溝相近，似不適宜。平時各水管之壓力，為每平方寸45磅。當救火時，可增至每平方寸50磅。現在用水龍頭共裝有2450個。消防水栓共207個。各龍頭因街道不整，故無一定之佈置方式。此外尚有二水塔。一設於銀山下，高約75尺。一設於鎮屏山上，高度約100尺。塔全為鋼鐵製成。其容量共為22,500加倫。該廠送水，除一部分用抽水機汲水進塔外，一部則由抽水機直接送至各主管。再分送至各用戶也。

D.工程佈置略圖



4.組織及營業

該廠自改組公司後，以董事會主持一切。辦事則由經協理執行之。公司現有職員十二人，工友十八人，分擔廠內各項職務。機械方面，由技師負全責。現在經理爲胡健春。技師爲馬成章。

該公司性屬商辦，全部資產，在鎭江救火會自來水廠時代，爲十萬餘元。改組公司後，連同收回租界水廠，共約二十三萬餘元。營業方面，照現時每日出水約百萬加倫，供給壹仟叁百餘戶飲用計算，每月約可收七千元。而該公司負債達十三萬餘元，故支出方面，連同利息，每月達六千餘元。盈餘有限，發展匪易也。

5.結　論

鎭江爲江蘇省會所在之地，人口繁多，就最近調査約在十五萬人左右。按此數以每人每日用水十五加倫計算，每日共約需水2,250,000加倫。若按照省會建設委員會之新鎭江建設計劃實行後，商業繁盛，工廠林立，需水尙不止此數。但現在水廠日僅可供給1,000,000加倫。供不應求，因有擴充之必要。公司方面，以根本解決水源問題。擬將廠址，遷至北固山附近，余意自來水廠，廠址問題，必須經詳切之研究而後定。按北固山附近，爲新建設計劃商工業區域集中之地。居舊城區之下游。人烟稠密。設立水廠，似不相宜。以原則論，水廠最忌設立於市鎭下游，人烟稠密之區。蓋因全市之汚水管，均居水廠進

水管之上。所取之水，有礙衞生故也。現在鎭地江灘，淤漲未固，每逢水漲，仍爲江水所淹沒，不能作爲建築水廠之用。余意設立水廠，當在上游，擇一人烟稀少之地點，就江邊設立水廠，進水管則伸出於江灘之外。所得之水源，當遠勝於下游之水。否則若廠址東遷，進水管，萬不能設於近市鎭之江邊。而以設於焦山上，取焦北之水爲宜。蓋焦北江面寬暢，水流較速，其質當較焦南爲佳也。現在該公司之淨水設備，除沉澱池砂濾池外，則無殺菌補氣等裝置。殺菌等法，將來工廠擴充後，應即添置，以期水料適合於衞生也。此外水廠當增設容量較大之蓄水池數座，於適當地點，以蓄多量之水，俾各處壓力得以平均，而可應一時急需也。

鎭江給水工程，雖屬簡陋，而在吾國經濟落後，建設幼稚狀態之下，得以成立，而供給於十餘萬人之用。不獨飲料裕如，火患減少，而對於傳染病之發生亦不無裨益也。吾國各大城市，對於自來水廠之設立，每以極大計劃，經費不易籌措，以致擱置，不克進行，而自來水廠之設立，關係民生者至鉅，大規模之水廠，旣難於籌備。不若先成立小規模之水廠，再圖逐漸擴充，以期完善爲佳也。

治理黃河之歷史觀

朱延平

(一)禹道及其以後之變遷

黃河是中國最難治底河，大概稍有智識的人都知道，就是在世界上大河裏頭，黃河的難治，也是數得着的。中國第一個治河專家，當然是夏禹，因爲他治河治的好，後人稱他爲神禹，他的本領若何，就可想而知了。

中國書籍載着有關於治河的文字，第一篇就是禹貢。吾人既談黃河，這禹貢內導河的一段文字，不能不首先提出來說一說。這段文字就是：「導河積石，至於龍門，南至於華陰，東至於底柱，又東至於孟津，東過洛汭，至於大伾，北過洚水，至於大陸，又北播爲九河，同爲逆河入於海。」這段文字所說的地方，如積石在青海，龍門在山西，華陰在陝西，底柱孟津洛汭大伾在河南，洚水就是漳河，也在河南，大陸就是河北省任縣境內那個大陸澤，但他的範圍，比現在大的多，這均可以在地圖上查底出來。九河說是徒駭，太史，馬頰，覆釜，胡蘇，簡，絜，鉤盤，鬲津，在河北山東兩省境內。可是有人說：「這九河之名，是靠不住的。」至於逆河，更是言人人殊，有的說：「九河歸一後，合現在的滹沱大清永定各河爲一，轉而南行入海，因與原來方向相逆，故謂之爲逆河。」；有的說：「逆河是逆潮之河，如現在之減水河，藉以洩汛時漲水的。」；有的說：「逆河現已淪於海中。」；有的說：「河分爲九，又合爲一，以一迎八，故謂之爲逆河。」；有的說：「逆河就如同現在的海河，因爲有潮汐逆流，故謂之爲逆河。」；有人說：「現在的渤海，就是逆河。」究竟誰說的對，我也無從證明，如就個人觀察，我以爲末兩說近乎情理，尤以末一說爲近是。

這黃河淤積的能力，平常看起來，似乎沒甚麽要緊，如長期計算起來，實在是令人可驚。黃河在宋神宗十年，全河改道南行，由雲梯關入海，後來過了六百餘年，至前清初年，牠的入海底地方，已突過雲梯關一百二十餘里，計算起來，約五年的時間，即淤進海中一里。黃河在河北省境內入海，由夏禹至王莽年間，爲時約二千三百餘年，按上列比例計算，應淤進海中四百餘里。由現在的海邊，量進內地四百里，即是雄縣任邱河間一帶地方，當時大陸澤的範圍，據說概括順德府北部，及

前趙深二州之地。由此看來，黃河出大陸後，去海不過百數里，現在的黃河，在山東利津入海處，尙分為若干股，或南或北分流，長約數十里；當時黃河入海的情狀，與此應無大異。所以我以為黃河自播為九河後，即各分途入於渤海，沒有更將九河合而為一，造成一個逆河。現在東淀及文安一帶地面高度，比海面高不過三四公尺，這一帶地方，經二千餘年黃河的淤積，又經桑乾滹沱兩渾河及他多水清水河四千多年的淤積，淤得比海面高三四公尺，似乎是在人意之中。

至於禹時謂渤海為逆河，似乎也有原故：（一）渤海的形勢，東寬西窄，當時西部，由甯河寶抵天津靜海灣進東西兩淀一帶，當然是更窄，南北兩邊均高，中間成一寬渠，確乎是像一個河；（二）北邊有潮白桑乾白溝等河入之，西邊有豬龍滹沱等河入之，黃河與此諸河滙而為一，滔滔東下，更確乎是像一個河；（三）河水是渾的，海水是清的，多數人均有這個印象，中國的帆船，在現在看起來，是很粗笨的，要是在四千年前，恐怕連這粗笨的帆船還沒有，平常用的仍是刳木之舟，也未可知，不能划之入遠海，所以他們認定渾水是河，清水是海，在渤海內，因北面各河流入之故，直至昌黎縣碣石山左近，才是清水，所以另章說：「夾右碣石，入於河」。

古今來對於禹道，多有爭論，茲特就所知，略為陳述，究竟對不對，那就得等著專家考究了。黃河由禹至今，其大變遷凡為六次，歷代河渠志溝洫志中，載之甚詳。茲略述之如下：

第一次變遷，是在周定王五年，按書上說，禹道所經之地，證之今日地圖，為由武陟縣東北，經大伾山之西，過彰德，穿大陸澤，又北經東鹿交河天津，以入渤海。這第一次變遷，改由濬縣西南，出濬滑二縣之間，循今之衛河，掠大名臨清，循南運河，達天津入海。

第二次變遷，是在王莽建國三年，其時河決魏郡，由今之濮陽濮縣間，至壽張入黃河今道處，忽東北瀉入馬頰河，至尾閭復趨今黃河口。

第三次變遷，是在宋仁宗慶歷八年，當時河決商胡埽，嘉祐元年，又分派於魏之第六埽，分為二股河，北派似今之南運河，而上流偏西，南派似今之馬頰河，而下流偏北。

第四次變遷，是在金昌明五年，河決陽武，至壽張分為二派，北派由今黃河入海，南派由運河淮河入海。

第五次變遷，是在元至元二十五年，河決仍是在陽武等縣，經徐州，奪淮河入海，卽今之地圖上淤黃河道。

第六次變遷，是在清咸豐五年，河決銅瓦廂，奪大淸河入海，卽今之黃河道。

其餘小徙潰決之事，歷代無關，不勝觀縷，姑不贅述。

（二）四瀆及濟淮江與河之關係

中國從前所說的四瀆，就是河濟淮江，為甚麼叫作四瀆呢？瀆就是獨自入海，旁的河隨牠入海，牠不隨旁的河入海。在現在看起來，這獨自入海的河太多了，為甚麼不全給他們一個瀆的名義呢？或者是當時起這瀆的名義時，所知道獨自入海底大河，就是這四個。黃河的源流，前節已經述說過，茲將河濟淮江入海底道，就禹貢所載的，合幷著說一次，以淸眉目。

（一）河的入海的道：

導河積石，至於龍門，南至於華陰，東致於底柱，又東至於孟津，東過洛汭，至於大伾，北過洚水，至於大陸，又北播為九河，同為逆河，入於海。

（二）濟的入海的道：

導沇水，（源出王屋山）東流為濟，入於河，溢為滎，東出於陶丘（在今定陶縣西南）北，又東至於荷，又東北會於汶，又東北入於海。

（三）淮的入海的道：

導淮自桐柏，東會於泗沂，東入於海。

（四）江的入海的道：

岷山導江，東別為沱，又東至於澧，（在湖南今注洞庭）過九江，至於東陵，（湖南岳陽縣）東迤北會於匯，（與漢所匯之彭蠡匯）東為中江，入於海。

這四瀆因為前節所述河的多次變遷，其系統早已就紊亂了。且河之與濟，據余的觀察，可以說是一個河，說濟是河的一個減水河也可，說濟是河的舊河槽也可。這河淤積的力量很大，一個河槽經流走了幾百年，甚而至於幾十年，必定將這所經之地淤高，水性是就下的，所經之地既是淤高，這河水勢必另尋低地通流，歷代河的變遷改道，其理由不過如此。自禹時至元代，河的變遷大勢，是由北而南的；由元而後，河的變遷大勢，似乎是由南而北了。由此推溯上去，可知在禹以前，河的變遷大勢，必是由南而北，大禹以前的河道，如在禹道以南，余以為濟最像是河的舊槽，當時河已將這舊槽，不知淤積了若干年，淤積的很高了，一時漲溢，改道北

行，就成了現在所說的禹道。這河雖然改道北行，而舊槽仍然過水，當時治水的，因為這兩股水，仍然均大；且舊槽之中，下游亦仍有水注之，所以就一名之為河，一名之為濟。怎麼又說濟是河的減水河呢？這導濟文內明言「導沇水，東流為濟，入於河，溢為滎，」由河中溢出的水而成河，不是減水河是甚麼？現在這類的減水河很多，僅就河北省內言，永定河有盧溝橋減水河，金門閘減水河；北運河有蘇莊減水河，青龍灣減水河，筐兒港減水河，新開河減水河，現在又在北倉迤上新開了一個減水河；南運河有馬廠捷地四女寺各減水河；這各減水河，均是正河溢水成河。有人說：「濟水是清的，河水是濁的，濟水入河，並流數十里而南截河，又並流數里溢為滎，濟是清水，既入河與河相亂，迨至溢出後，仍為清水，所以說河水是河水，濟水是濟水，」這話余以為是事實，但不足為溢出之水，仍為濟水的根據。濟由王屋山發源，去入河處並不甚遠，去水源近處之水多為清水，那是自然的。至於溢出之水是清的，也自有說，大凡水流之中，總是上層較清，下層較濁，溢出之水，當然是上層之水，所以他就較清，這似乎是沒有甚麼深思大意，更有人說：「有人伏入河底，見渾河中有清流一道，直貫之者，却是濟水，」又有說：「河水是一種味道，濟水是一種味道，所以於溢出之後，仍知為濟水」，那就更似乎是附會了。

以上所說的，是說河與濟，自始即有點牽混。至於到王莽時，河之第二變遷，改由千乘入海，流經濟水流域，那就更不用說了。河之改道匯淮入海，在漢時即有過一次，但不久就挽過來了。至於宋代又轉而南去入淮，迨河將淮之入海之路，逐漸淤塞，致使河在河南境內決口，分流南竄，經渦入淮，一時由清江至海之路不暢，此竄出之水，不得不擁瀦於上河高郵寶應各湖中，而慢慢的由運河輸之於江。由此看來，這河在四瀆之中之位置，與所及於河南河北山東安徽江蘇五省地面之影響，不用細說，就可以知道大概了。故在中國言水利，這黃河問題不解決，旁的河就便治好了，恐怕不免受牠的影響哩！於河道之治理，知所先後，那是在當局的措置了。

（三）泛濫淤積的情形

黃河淤積情形，前邊已經說過大概，就是黃河由宋神宗十年，至河改道南行，由海州雲梯關入海時至清初，為時約六百餘年，他的入海的地方，突過雲梯關一百二十餘里，平均每年淤進海中，約三百六

十尺。現在黃河入海的地方，是在山東利津縣，黃河改由此處入海，是在清咸豐五年，前頭已經說過，咸豐五年到現在才六七十年，聽說利津地方，已被黃河淤進海中一二十里，據之已往事實，似乎是不無可信。黃河所以有這麼大的淤積力量。因為他所含的泥沙太多，黃河的含沙量，考之往籍，有的說：一石水六斗沙，有的說一石水八斗沙，這種數目，是當時試驗而知的，抑或是隨便約略的，現時可以說是不知道，茲將前督辦運河工程總局試驗而得之數，及其影響於淤積之程度，約略的說一說。

黃河含沙量，在低水位時，以比重計，約為水量百分之一之三分之一；在民國八年盛漲時，以比重計，約為水量百分之十；是年由七月三十一號，至九月二號，黃河盛漲時，由六處得有十八件試料之平均含量，以比重計，約為水量百分之六•五，以體積論，約為水量百分之四•五。在黃運交會處之黃河流量，當八年八月時，一秒鐘平均為三千五百立方公尺，即一秒時平均為十二萬四千立方英尺。此數流量所含之沙，以百分之四•五計算之，二十四小時內所洩之沙，應為十一萬一千二百五十英畝尺，即一月內所洩之沙，為三十五萬英畝尺。此數英畝尺之沙，若堆之十英里長，五英里寬，可有十英尺深。黃河一年所洩之沙，此月約居其半。

八年之漲溢，是當時十年內之最大者，水之冲刷力，以河流之速，及漲溢之體積為比例，故該年所含之沙，較往年為多。八年五月低水位時，一月所洩之沙，僅為上數百分之一，即約三千英畝尺。三千英畝尺之沙，若堆積一英里長，一英里寬，僅可高五英尺，較上節所云含洩之沙，遜之遠甚，此蓋由低水位時所洩之水，抵盛漲時十分之一，而所洩之沙，其量亦抵盛漲時十分之一的原故。

黃河含沙一年入海之量數，就民國八年異漲之年計之，可列之如下：

月別	含沙平均比重百分數	含沙平均比體積百分數	平均每秒時之流量(立方公尺)	平均每秒時之流量(立方英尺)	一月內之流量(英畝尺)	一月內之含沙總數(英畝尺)
一月		0.21	500	17,600	1,090,000	2,290
二月		0.21	500	17,600	985,000	2,000
三月		0.21	500	17,600	985,000	2,030
四月		0.21	600	21,000	1,260,000	2,640

五　月	0.50	0.35	400	14,000	870,000	3,050
六　月	0.77	0.50	1000	35,000	2,100,000	10,500
七　月	1.50	1.05	3500	124,000	7,700,000	81,000
八　月	5.00	3.50	3500	124,000	7,700,000	270,000
九　月	3.00	2.10	1500	53,000	3,200,000	67,000
十　月	1.00	0.70	1000	35,000	2,170,000	15,200
十一月	1.00	0.70	800	28,000	1,680,000	11,700
十二月	0.70	0.50	600	21,000	1,300,000	6,500
總　數					31,040,000	473,000

據上表觀之，黃河每年洩入渤海內之沙，約有四十七萬四千英畝尺。四十七萬四千英畝尺之沙，足積三十七方英里之地，高二十英尺。八年水漲異常，所洩之沙，或者較往年所洩之沙爲多，假使往年所洩之沙，亦若彼之多，而其數適足爲多年之平均數，則黃河故道，由清咸豐五年至民國八年，六十七年間，其河口應已漫淤一千二百五十方英里之面積，足深二十英尺。現下黃河河口，平均寬四十英里，按上述漫淤之數計算之，河口應已展入海中約三十英里，即每年展入海中約半英里。

黃河前循其由雲梯關入海之道，由元自元年算至清咸豐年，爲時約五百五十年。五百五十年漫淤之沙，按上數計算之，應足漫淤一萬方英里，足深二十英尺，設平漫淤三十英尺深，則所淤之面積，可減爲六千七百方英里，即一縷之地，寬六十七英里，長一百英里。

據前所述，雲梯關外，實未淤積如此之多，此或由在彼期中，各年所淤之沙，不盡如前云之多。蓋河之淤積，前百年與後百年不同，前十年與後十年不同，這全看河之冲刷力與雨量之損毀力，施於流域內地係怎麼樣。

督辦運河工程局諮詢工程師費禮門，研究現黃河口平均每年淤積之數，爲民國八年粗計之數之四分之一，前述之數爲半英里，即二千六百四十英尺，四分之一則爲六百六十英尺，較余前年之三百六十華尺。多二百餘華尺，就上所說的黃河含沙底情形，大概可以知道了。尚有別的書上載著關於黃水含沙之試驗的，因爲這次不單是說黃水含沙，所以不再贅述。

(四)歷代黃河之治法及今後應進行之事項

中國第一個治河成功的是大禹，這是普通人都知道的，可是他那些年的工作，忙的至於三過其門而不入，究竟忙的是些甚麼工作？現在已是無從考查了。自來學者解釋古人的道理，各有不同，如孟荀以爲孔子的道理是一樣，賈董以爲孔子的道理又是一樣，程朱對孔子有一個說法，陸王對孔子又有個說法，降而至於顏李，又有顏李的說法，究竟誰說的對，淺學之士，眞是不敢下斷語，誰知歷代河工家，對於大禹當時的工作，其解釋亦有如後來賢哲對於孔子之不同，有的說：「大禹曾將黃河播之爲九，以殺其勢，所以後人治河，遇有洪流，亦應使之分洩。」；有人說：「當時禹雖將黃河播之爲九，可是於入海時，又復合之爲一，以便集中力量，冲刷沙泥。」；有人說：「治水應仿大禹，令水由地中行，不應專重堤堰。」；有人說：「禹貢載『九澤旣陂』，所謂陂者，卽是堤堰。」；有人說：「禹貢載『導河積石，至於龍門』，這段河很遠的，兩句話就說完了，因爲地方荒遠，不能詳紀。」；有人說：「這段河沒有甚麼工程，所以從略」。這些話究竟誰說的對，現在無從斷定，也不必去斷定，就只拿來作一種參考材料，也是很好的。

這防河的工作，以到將改道甚爲難，蓋泥沙已將河槽淤得很高，洩水量漸漸變小，易於漫溢，堤培得太高，易致崩潰，外則宋以後比宋以前爲難，在宋以前，防河就是防河，不屬雜著旁的意思。至宋代都城建在開封，常恐北人侵入，拿黃河當作一道防線，所以河改向北流，必要費若干年的力量，又設法把牠挽之東流。至金元明清四代，建都北平，北方產米不多，多藉南漕，一年就得運輸數百萬石，陸運不成，於是就開會通河，因爲維持漕運，這幾樣花在黃河上的實在是可觀了。因此也就成就了許多的河工家，如元之賈魯，明之潘季馴，淸之靳輔等等，這些人著的書，有許多合於新學理的，研究新河工的，這舊河工書也應當參考參考。

在禹貢以後，治河文字較爲詳細的，較爲有具體辦法的，就是賈讓的治河三策。這三策，第一是移民避水，第二是建閘洩水，第三是繕完故堤，增卑培薄。這第一策在漢代就沒有能夠實行，後來人民愈多，村莊愈密，就越發的不好實行了，第二策自漢以來，實行的也少，淸康熙年間，總河靳輔，曾在徐州睢寧等處黃河的兩岸，建築閘門十餘座，預備著分洩盛漲之水，徐州睢寧地方有山，閘基容易保固，若在平原地方，盛漲時水深可至六七丈，基礎稍有變動，堤防卽有崩潰危險，所以

試作的很少。歷代以來，最普通的防河法，仍是賈讓所說繕完故堤，增卑培薄的下策，卽第三策。這第三策包含著兩項工作，一係平時的，一係臨時的，平時的：每年將堤防的損毀部分，修繕完好，預備著捍禦汛期的洪流。臨時的：遇有不幸，堤被冲決，做堵築的工作，漢武帝宣防著歌，就是這第二項臨時的工作。

前清嘉慶年間，有個徐心如總河，他著了兩部書，一部是廻瀾紀要，專載第二項臨時工作法子的；一部是安瀾紀要。專載第一項平時工作法子的，現在黃河用的，還是這些法子。這些法子項目很多，一時也說不盡，簡單的說說，不幸遇有決口的事，兩壩須用裹頭包住，使他不要將口子刷得太寬。堵築的時候，第一當然是丈量口門多長，估計壩修多寬，應用料物若干，這料物應當多估若干，免得臨時不夠。在河工上這停工待料，是最危險的事，有時因為停工待料，將全工弄得功敗垂成也是有的。大概的說，料有正料雜料之分，正料是秫稭，雜料是蔴麻木樁等項。工作的時候，由兩壩頭生根，用正雜料物下做占子，向中間推進，待兩頭進至中間差不多的時候，再進占子將口門堵住，就叫作合龍。看工程之大小，有時用二壩，有時不用二壩，二壩就是於此大壩之外，又做一壩，恐上下水面相差太高，合龍不易，做二壩將水高分做兩層。做工時人山人海，組織指揮上，須精細敏捷，工作方有效率。賈魯在河史上佔一重要地位，就是他堵口工程做底實在是不錯，這事之重要，就可想而知了。

堤有縷堤遙堤之分，近水的是縷堤，在縷堤外邊的是遙堤。距縷堤較近的，也說是月堤或越堤，月堤有裏月堤外月堤之分，在縷堤外邊的是外月堤，在縷堤裏邊的是裏月堤，接連縷堤月堤之堤，叫做格堤。各有各的用處，在這各堤上的工作，應時有簽堤的工作，叫鼠穴獾洞不要有，免得大水時發生漏子，致成決口。又為減少水漭浪窩之毀壞，包淤是一件應當作的事，包淤就是將淤底膠土，包於堤面，外此防護堤坡，種草也是一件應當做的事。在頂衝或絞邊溜處之險工，這些法子是不中用的，必得壓做大埽，方能捍禦洪流。一段埽長四五六丈不等，每段大埽，做起來得五六千元，一處險工，有時埽段至數十段，如全做大埽，就太費錢了。省錢的辦法，就頂要緊的地方做大埽數段，將溜逼出，再於大埽之旁，做較小之埽，這大埽叫作當家埽。

又有所謂挑水壩的工作，凡遇有頂衝或是絞邊溜的地方，理當做埽防護大堤。

可是做埽有時很做底很長，太爲費錢，且做埽的東西是稭料，極易腐壞，如常時有水在埽下還好點，若是河溜上提下挫，將埽露放旱地，那腐壞底更快。於是有做壩的辦法，凡是由大堤做出去土堤一段，實行挑水的作用，就叫做壩。這種壩有長有短，幾十尺的，幾百尺的，甚而有逾千尺的，他們能將水溜支出，使水不再靠堤流，省掉做沿堤邊埽底費用。這種壩有土的，有竹頭上裹廂埽段的，有用石拋的，那全看工程的危險程度若何。從前東明縣附近高村地方，曾一連修建十三個壩，先前壩頭裹廂埽段，將溜支出，後以工款支絀，壩頭的埽逐漸冲失，繼而土壩不能禦水，於是亦就冲失，至民國十九年這第十一第十二兩壩，完全冲完，刷至大堤，搶險一月，才幸而沒有決口。又東明劉莊地方，因爲有壩百餘段，歲修費太重，經荷澤縣紳民之各方營求，集款修了兩道石壩，這修埽的費用，就減輕多了。這些年河南山東兩省，雖然是河道綿長，總沒有大開口子，就是因爲數十年以前，就有當局見到此點，修建石壩很多的原故。

平常說河工上應辦的事，就是二守四防：二守是官守民守，這堤有的地方是官守，有的地方是民守，有的地方是官民共守；四防是晝防夜防風防雨防，晝防防漫溢，夜防防扒掘，風防防浪汕，雨防防冲刷。河官將這些事情辦到，也就算是盡職了。

以上所說的全是舊的工作，現在說說新的工作，新的河工工作：第一是地形測量，第二是水文紀載，黃河雖長，有官家管理的地方，只是河南河北山東三省，三省各有一河務局，管理各該省內之黃河。三省黃河河務局，雖各有其新的工作，然既非歸一個上級機關管轄，體例是不一樣。所以黃河將來要是實行整理，想一個治本之案，這黃河上中下三游總應當歸一個機關管理，關於此節，中央曾於十八年一月明令組織黃河水利委員會，但總沒有成立，至十九年五月二十三日，經七十七次國務會議議決，所有計劃治理黃河事宜，由建設委員會統籌辦理，將來總有個相當的辦法，是其一。

現在中國水旱頻仍，水利底事項，是亟宜講求。講求水利，這地形測量，和水文紀載，是不能不設法實行及蒐集的。關於此節，聽說建設委員會，已有測量計畫及預算，分上中下三游同時舉行，計上游自河源起，至河曲以北之長城止，在皋蘭以下之平原部分，沿幹河兩岸，擬各測地形三公里。皋蘭以上之山地，及主要支流，如大通河洮河等，擬從事踏勘測量，計

測量面積，約爲一萬方公里，踏勘路綫，約長二千四百公里，並設水文站三處，約需經費五十萬元。中游自長城至孟津，幹河所經多屬山地，擬施踏勘測量，其主要支流，如洛涇汾渭各水，測量與踏勘並施，計測量面積約爲八千五百方公里，踏勘路綫，約長二千五百公里，並設水文站四處，約需經費四十八萬元。下游自孟津以至海口，擬沿幹河兩岸，各測至大堤外之地面止，其支流如沁伊洛各水之重要部分，亦沿兩岸各測三公里，計測量面積，約七千二百方公里，並設水文站三處，約需經費三十六萬元，共計約需一百三十餘萬元，是其二。實行防河的工作，新的法子是很多的，但是一河有一河的情形，在此河用的好法子，到旁的河用著就許不合適。所以現在防河的新法子，在黃河上用，應當在試驗時代，試驗好了；再慢慢將舊法子換下去，關於此節，聽說建設委員會，擬在黃河下游，擇定適宜地點，將中外名人治河之各種建議，加以實地之試驗。更在濟南設立水功實驗場，以輔助之，如果實行，將來總得著成績，是其三。黃河改道，在歷史上看來數百年一次，現在底黃河，自清咸豐五年改道，至今才六七十年，果能盡心修守，應當沒有改道之事。

永定河堵口工程述要

劉子周朱延平

（一）決口時之前後情形

民國十八年春季，河北省境內極爲亢旱，永定河槽，乃至無水斷流者四十七日。逮至夏季，則又霖雨連綿，山洪暴發。永定河之上游受水區域，本爲扇面形，一遇暴雨，往往數支之水，同時並至，故其水頭之來，多至逾丈。據之永定河河務局之報告，該河南三段第二三號之堤身，甚爲卑矮，適七月十八日酉時河水陡漲，竟至漫此二三號之堤，深約七八尺，寬約七十餘丈。雖督率兵目卯夫及民衆竭力拚命欲掛大柳，搶挑子埝，追壓裝土麻袋，奮力搶護；無如水來過高，人力難施，致於二三號處，漫溢成口約七十餘丈。頃刻之間，大溜趨走口門，遂成奪溜云云。省政府當電行政院及關係各部，請撥積欠工款七八萬元，及最低限度堵口費五十萬元，俾得緊急施工。旋華北水利委員會及河北省建設廳，遵照建設委員會電令派定吳委員思遠，工程師徐邦棠，及科長雷斌，會同該河河務局局長，前往決口地點勘測，擬具堵口施工計畫書。

（二）堵口及連帶工程之計畫

上述各委員於勘測後，擬定修治大綱六條，附具說明，呈之當局。茲錄之如下：

（一）口門以下舊河身，開挖引河一道。

說明：查此次決口之處，近十餘年來，已潰決三次。其重要原因，由於口門以下河底淤高。自漫決後，完全奪溜，淤墊更甚。此次堵築應先在下段河身，開挖引河一道，方可行水歸槽，俾資宣洩，約需工費洋十五萬七千零八十元。

（二）落低蘆溝橋減壩龍骨，就近建築擋水壩兩道，並開挖引河，放水流入小清河，俾永定乾涸，以便修堤壩。

說明：查永定河水溜情形，與他河略異。洪水時期，固極洶湧，即秋高水落之候，而決口處每秒流量亦在一百立方公尺上下。如強行堵築，施工不免困難，且用費亦鉅。茲擬於堵口之先，將蘆溝橋減壩龍骨，酌量落低二三空，並設法將橋基壩底堅實，以防水冲；減壩上游，開挖減河一道，再於減壩以東，及迴龍廟迤北，建築擋水壩各一道，

使河水全由引河流入小清河，則下游河身自乾，一切工程舉辦自易。全工完竣後，再恢復減壩原狀。此法較拆爐溝橋石堤放水之法，尤爲妥善，均需工費洋三萬七千八百元。

(三)堵築新堤處所，擬建築挑水石壩，以資保護。

說明：查決口處之一段河堤，正當水流之衝，將來施工堵築，所用材料，只有就近採用砂土，性質輕鬆，不時冲刷，若不設法保護，深恐再築再潰，爲害地方。茲擬於新堤處，建築挑水石壩，俾水流改向，不至冲刷河堤，而後可期其不再出險，約需工費洋三十四萬六千七百三十元。

(四)口門對岸酌量緩和硬角，並建築挑水石壩，以保護北三段三十八號一帶險工。

說明：查口門對岸河堤凸出一部，擬分別建築挑水石壩及草壩，以緩和水溜，免硬角支溜冲刷新堤之患，且可保護北三段三十八號一帶險工，約需工費洋十一萬八千零九十元。

(五)南二段第二十五六號險工之處，建築挑水壩。

說明：查南二段第二十五六號一帶堤身，冲陷坍落者，約估全寬三分之二，情形甚爲危險，應將其加高培厚，並建築挑水壩，以防患於將來，約需工費洋四萬五千元。

(六)兩岸石堤以下，堤身加高培厚。

說明：查永定河之底，日漸淤高，兩岸堤身，益形卑弱，一遇洪水，漫溢隨之，隨時可以發生危險。此次南岸決口，卽其明證。擬將兩岸卑弱之處，一律加高培厚，以防後患，約需工費洋四十三萬四千九百八十元。

以上共需工費洋一百十二萬零六百九十元，外加行政費百分之五，計洋五萬六千元，總共需洋一百十七萬六千六百九十元。

迨後河水續漲，南北兩岸發生新險，經永定河河務局局長，兩次續估，約需增加洋五十二萬餘元，會同華北水利委員會併案減估，共需洋一百四十八萬四千餘元，猶嫌過鉅。嗣又由委員會派工程師徐君邦榮齊君壽安，建設廳派王技正廷翰，會估減爲一百二十六萬四千三百八十一元四角五分。計第一擋水壩需洋十萬五千一百六十一元八角七分，第二擋水壩需洋二千

八百元零三角五分；盧溝橋減壩迤上引河土方需洋九千二百二十七元五角四分；落低修復減壩龍骨需洋六千五百六十二元五角；新堤土方需洋四萬八千四百三十九元三角五分；新堤石坡需洋二十一萬零三百八十三元九角四分；決口迤下引河土方需洋十四萬零八百六十四元三角八分；北二段石壩兩道需洋十六萬七千四百八十九元一角；南二段石壩需洋八萬四千四百二十五元零三分；修補殘堤需洋二十四萬二千六百五十六元一角七分；草壩工程需洋六萬六千一百五十元；善後禦水工程需洋二十七萬零二百四十一元二角二分，所有全部工程，總計需洋一百二十六萬四千三百八十一元四角五分。此項工程費，經建設委員會核減十一萬六千三百七十八元九角六分，南二段石壩六萬四千餘元，令視工款盈絀情形，臨時再定，所附施工規範大綱十八條，亦略有修正云。

（三）工款之籌措

堵口工程之款，初估為一百一十七萬六千六百九十元，前節已詳，當省政府電呈此預算時，即請中央迅撥國帑早日興工。中央以為預算中之前五項，共需洋六十八萬餘元，為堵口之本身問題，實屬刻不容緩，至第六項需洋四十三萬餘元，為堤防歲修問題，令由省政府設法籌措。省政府覆電，此項堤防培高加厚工程，實係冲刷殘缺太甚，非歲修問題；況歲修之款，向亦歸中央撥發，似應由中央負責。財部准撥振災公債七十萬元，並加撥現金二萬元，以工代賑。省政府以振災公債撥到之數，僅四十五萬元，變價合洋二十七萬餘元，省內蝗災水災數十縣災民，嗷嗷待哺，應需此款散放急賑。況決口工程浩大，需款甚鉅，請籌撥專款，以濟要需。於是請撥整理海河委員會之款一百五十萬元，中央雖照准，而商之整理海河委員會，僅可餘撥四十六萬元。嗣請將天津海關附加稅延長一年，籌足一百萬元。雖核准而款不濟急。繼請由長蘆鹽斤加價項下借撥一百萬元，亦經核准，惟須隨收隨撥，一時亦難湊集鉅數。後經決定派由各縣攤借六七十萬元，以應急需，即指定前項鹽斤加價一百萬元為担保，分六個月償還，按月一分行息。各縣攤款，一時亦不能濟急，遂改由銀行借款六十萬元，以鹽稅附加作抵，訂立合同，分三期交付。即簽定合同之月交二十萬元，第二個月第三個月各交二十萬元。先辦最要工程，次要者候各縣款到，繼續辦理。

（四）工程之進行

民國十九年四月一日，堵築永定河決口工程處組織成立，委定溫壽泉為處長，

假屯海懷仁堂東四所爲辦事處。內部組織爲總務工務兩股，下分文書會計庶務施工考工材料各課，外有監修處監修分處及材料廠。行政費經省政府審查，議決極力節省，准按工程費百分之四，最多至百分之五之數開支。工程費原估爲一百二十六萬四千三百八十一元四角五分，嗣經核減十一萬六千三百七十八元九角六分，尙應需洋一百一十四萬八千零零二元四角九分。汎期迫促，按之實際，全部工程不能及時完竣，於是分爲二期進行：

第一期先行舉辦第一第二擋水壩，需洋一萬七千一百零六元八角八分，涵出引河八千七百八十八元一角三分，落修減壩龍骨六千一百三十二元七角一分，新堤石坡半部十萬零一百八十二元八角三分，涵下引河十四萬零八百六十四元三角八分，修補殘堤二十三萬一千一百零一元一角一分，欄水工程八萬七千二百元，共計需洋六十三萬七千六百二十六元零四分。

第二期續作新堤石坡半部需洋十萬零一百八十二元八角三分，南北三段石壩二十三萬九千九百一十八元二角二分，善後工程十六萬六千二百五十五元一角六分，共計需洋五十萬零六千三百五十六元二角一分。

以上兩共需洋一百一十四萬三千九百八十二元二角五分。

既定先辦第一期工程，又定進行辦法四項如左：

(一)落修減壩龍骨工程。因減壩龍骨，原係洋灰混凝土做成，與下部基礎連接一氣，不僅落低工作不易，將來修復亦甚困難，如仍用洋灰混凝土重修，恐不待固，即被汎漲冲毁，減壩基礎，亦難免有被刷之虞。擬將盧溝橋迤下南岸石堤拆去十八公尺，隨將河身堵塞，引河流入小清河，以便施修下游工程。一面在盧溝橋以上適當地點，修做當水壩；一面挑挖引河，使水溜歸入減壩，並將盧溝橋口孔，完全斷溜。似此層層防禦，全河水溜，不至下行，均由減壩洩入小清河，以免工作期間，妨礙進行。

(二)修築新堤工程，已將新堤土方，及築打白灰三合土牆，招商投標承辦。其木板壩工程，因須多借椿架，方能限期趕辦完竣，擬由處逕行購料，尅日招工興作。

(三)挑挖口門下游引河工程。原定引河坡度，與現在實測所得，略有出入，因口門迤上之河底，又行刷深八

公寸，如照原定水平挑挖，則河流決難通暢，故擬加深八公寸，按照原估河底寬為三十公尺，長為十三公里有奇計算，約增土方三十五萬餘公方。如將河底寬度減為二十公尺，則只增加土方八萬餘公方。又原定做法，挖出之土散存引河兩旁並不運出河外，恐伏汛盛漲，難免不將起出之土，仍行冲入引河槽內，阻滯水流，擬將挖出之土，運至南岸，堤頂加高倍厚，修理整齊，則該段殘堤，即可無須再事修補。

(四)修補殘堤及禦水工程。原擬辦法，亦係招標承做。但就已往招標情形論，片石一項，雖經標定，正式合同，迄未成立。新河及引河土方工程，甫經定標，亦在商定合同中。此項殘堤工程，如照原案招標，恐遷延時日，不及與新堤引河工程，同時並進。且修補殘堤，事屬零散，又與整段工程不同，招商投標，殊多困難，擬即處分段招工辦理，以期迅捷。

嗣以鐵路車輛缺乏，與夫時間迫促之關係，預計片石不能及時運到，於是變更做法，將新堤石坡工程，改用木埽，沿新堤內面，每距離三公尺，打木樁二根，樁長三丈二尺，順樁鋪設三寸厚美松木板四層，各樁均用羅絲鐵棍播固。木板與土堤之間，築打一四白灰土，頂部厚三英尺，底部厚五英尺半，所有木料，滿塗臭油，以防糟朽。又據原估新堤內三坡，外二坡，共土方十五萬七千八百四十三公方，工作時將外二坡亦改為三坡。又因覆估後經潮冲刷，據報增加土方六倍半以上，共五十三萬零四百七十公方，統計第一期工程，據之計算書內載，工料費共洋五十四萬餘元，內料費共十六萬一千七百餘元，分木材麻袋麻繩青磚稭葦洋灰白灰片石及五金雜料，工費共三十七萬八千七百餘元，分(一)盧溝橋下游南岸開洩水口及堵洩水口工程，(二)盧溝橋上游第一第二擋水埽工程，(三)盧溝橋上游開挖及堵閉引河工程，(四)盧溝橋減埽下游填坑及便橋工程，(五)盧溝橋下游攔水埽工程，(六)盧溝橋堵橋孔及擋水埽又拆橋孔及擋水埽工程，(七)趙辛店支水埽及引河工程，(八)修理盧溝橋洞及雁翅牆工程，(九)修理減埽兩岸片石牆工程，(十)北岸第三段及南岸第三段修補殘堤工程，(十一)南岸修補第四埽工程，(十二)北岸第三段支水埽及引河口攔水埝工程，(十三)北岸第二段草埽工程，(十四)南岸第二段支水埽工程，(十五)口

門新堤工程，（十六）口門板壩工程，（十七）口門迤下引河工程，（十八）南北岸培堤工程，（十九）修築守壩房工程，（二十）雜項工及零工。按之原計算書，本分爲二十八項，茲約分之爲二十項，此二十項工程，於七月二十日完竣，永定河例於六月二十二日起始防汛，然以十九年未遇漲水，故雖完工晚至一月，亦未出有意外，不可謂非不幸中之大幸矣。第二期工程，以工款支絀，十九年秋後，未之能辦，及至本年四月，雖又成立工程處，而工款迄未籌足，又兼受時局之影響，故至今時已十月，亦尙未能完竣，一俟完竣，或稍有結束時，當再續述，以覔全功。

—（完）—

黃河流域之地形測量與水文觀測

華北水利委員會

按黃河發源於青海，橫貫華北諸省，河床無定，淤決頻仍。每當夏秋之際，河水盛漲，流速激急，一經潰決，則洪水奔騰，一洩千里。其爲患之烈，實爲吾國各河之冠。考歷史所載，關於過去黃河之治理，歷代有其人。惟大半以堵築決口，鞏固堤防爲唯一方法。故其功效，僅能防患於一時，未能貫澈以永久。蓋治河之道，必先知河之性。對於沿河之地形，河道之變遷，河量之多寡，含沙之比例，各處水位之高低，受水區域雨量之大小，必先加以精密之測量與研究，而後始能爲澈底改善之計畫。近世科學昌明，河工大進，國人對於黃河之治理，期盼良殷。查黃河流域，雖有成圖，然或失之過久，或簡而不詳，尤以水文記載，缺乏最甚。現時欲定根本大計，則搜集地形測量水文測量之資料，實爲刻不容緩之舉。前順直水利委員會及華北水利委員會於黃河河道地形水文等，均有一部份之測驗，玆分述於次，以供參考。

一、黃河流域地形河道水準等測量

前順直水利委員會於民國十二年四月至七月間，用導綫測量自周家橋至濟陽縣一段黃河河道，約一〇三〇平方公里，水準綫約二三七公里。其所測地形，僅及河身左右一二公里，計共繪製一萬分一簡略地形圖約數十張。

華北水利委員會於十七年九月改組，成立後對於黃河之整理，本擬積極從事，於是年十一月卽組織測量隊，先自豫境鄭縣向下游施測。沿河兩岸地形，則測至外堤以外數公里爲止。擬經冀魯而至河口。并擬俟測竣後，再向上游施測。嗣因十八年春間國府明令組織黃河水利委員會，華北水利委員會奉建委會令，停止黃河測量。爰於是年四月底，將黃河測務結束，調隊他往。綜計施測共五閱月，其測量方法係用三角網法，自武陟縣黃沁交滙處以西之解封村至中牟縣境之孫莊約共一一四〇方公里，計繪製一萬分一地形圖九張，約三二〇方公里，五千分一地形圖八十九張約八二〇方公里。

二、黃河流量含沙量水位雨量等之測驗

前順直水利委員會於民國八年，在黃河上下游陝縣及洛口設立水文站兩處，測驗流量水位含沙雨量各項。至民國十年八

月，均改為水標站，專測水位。并於八年九年十一年十三年先後在太原平遙壽陽澤州汾州各地設立雨量站。惟澤州汾州兩雨量站嗣於十六年十七年相繼取消，其壽陽雨量站亦自十六年起記載中斷。

華北水利委員會成立之初，對於黃河流域水文觀測，擬有擴充計畫。除於十八年春將前順直水利委員會原有之陝縣洛口兩水標站仍恢復為水文站外，并於開封增設水文站一處，同時并於潼關鞏縣姚期營蘭封壽張濮縣各處增設水標站。嗣因國府明令組織黃河水利委員會，且以軍事關係妨礙測務，乃復於十八年十月仍改陝縣水文站為水標站。其開封水文站亦於十八年底取消。洛口水文站於十九年一月移交山東建設廳管理。所有增設之潼關鞏縣姚期營蘭封壽張濮縣各水標站，亦以軍事關係於十九年中次第裁撤。惟對於前順直水利委員會已設之雨量站尚仍維持記載。且於十九年恢復壽陽雨量站，最近復增設鄭州壽張利津三雨量站。

以上為前順直水利委員會及華北水利委員會對於黃河流域地形水準測量及流量含沙量水位雨量等觀測之經過。雖黃河流域綿延數千里，所測地形，極為有限，且水文觀測以久為貴，現僅有片段零落之記載，難以徵信。然要不失為基本資料之一部分也。茲特將黃河水文站及水標站設立及取消年月與成績概要，列表如下：

黃河水文站及水標站設立及取消年月與成績概要

站名	日期	水位 最大	水位 最小	水位 平均	流量 最大	流量 最小	流量 平均	含沙 最大	含沙 最小	設立日期	取消日期	備註
		m.T.D.	m.T.D.	m.T.D.	m3/sec.	m3/sec.	m3/sec.	%	%			
陝縣	民國八年	296.00	289.06	290.72	6940	280	1381			8年4月		水文站
	九年	294.05	289.05	290.81	4320	240	11.77	7.03	0.57			水文站
	十年	294.95	289.27	290.92	6080	390	1220	17.03	0.66		10年8月	改水標站
	十一年	294.04	289.25	290.50								改水標站
	十二年	295.18	289.29	290.58								改水標站
	十三年	292.72	289.29	290.46								改水標站
	十四年	296.02	289.15	290.59								改水標站
	十五年	294.25	289.02	290.45								改水標站
	十六年	293.54	288.99	290.58								改水標站
	十七年	292.95	288.88	289.89						17年10月		改水文站

	十八年	295.34	289.25	290.26	5940	210	1167	22.62	0.15		18年10月	改水標站
	十九年	293.97	288.95	290.40								改水標站
開封	十八年	78.58	77.04	77.42	4660	185	1000	3.82	0.13	17年10月	18年12月	水文站
洛口	八年	28.71	23.44	24.92	4500	225	905	3.94	0.21	8年3月		水文站
	九年	27.94	23.96	25.58	5875	244	1880	3.06	0.25			水文站
	十年	29.38	23.94	25.88	6050	125	1640	1.55	0.37		10年8月	改水標站
	十一年	27.81	23.57	25.45								改水標站
	十二年	28.49	24.03	25.61								改水標站
	十三年	27.78	23.71	25.43								改水標站
	十四年	28.50	23.92	25.70								改水標站
	十五年	28.47	23.86	25.50								改水標站
	十六年	28.28	24.72	26.18								改水標站
	十七年	28.05	24.69	25.78								改水標站
	十八年	28.54	23.70	25.73	4700	80		6.81	0.05	18年7月	19年1月 交省建廳	改水文站
潼關										18年2月	19年11月	水標站
鞏縣										18年2月	18年12月	水標站
姚期營										18年2月	19年11月	水標站
蘭封										18年3月	19年5月	水標站
壽張										18年3月	19年11月	水標站
濮縣										18年3月	19年11月	水標站

民國廿年豫冀魯段黃河水勢與工險

華北水利委員會

查黃河發源於青海，蜿蜒數千里，挾沙帶泥，順流而下，至河南省境常常潰決，爲患地方，莫此爲甚。迨至平漢路黃河橋後，兩岸雖有堤防，但水流遷移無定，故時有險工。聞今年水位雖高，未致決口者，亦云幸矣。茲將黃河北岸自孟縣起至封邱縣止一段，述之如下：

河南省黃河北岸

查黃河流經孟縣以下至利津縣，兩岸險工林立。孟縣汎以前曾臨大河，是以沿堤坎埽林立，防護甚密。去年大流南移後，已無險工。溫縣汎內，大堤頂寬三尺至五尺不等。盛夏水漲時，大堤不沒者僅半尺。堤上向有人民自修子埝，高一二尺寬二三尺，勢甚單弱，不足防禦。且自去年南岸鞏縣裴谷口石壩築成後，河勢北徙，頂冲該汎三四五等堡，形勢尤險。該汎堤身應即加高，並須於三四五堡一帶，分修石埽，以防不虞。武陟縣境內由古柏嘴起，至沁河口止，全河直冲而來，勢甚兇猛。大溜緊沿堤坎而行，形勢甚險。堤上破壞之處及壩埽石工，急須修理，以防不測。自沁河至黃河鐵橋一段，長約二十五里，河距堤近者三四里，遠者七八里。且沿岸有平漢路局所佈護石，及所築順水石壩，是以該段一時不致發生危險。由黃河鐵橋以東至封邱縣界內荊隆宮，大流多沿南岸，堤河相距尙遠，暫可無虞。惟全段大堤，因係背工，多有殘破者，須大加修理。以上係黃河北岸之情形，謹再將河南省境黃河南岸自滎澤縣至蘭封縣一段情形陳述之。

河南省黃河南岸

滎澤縣境內第一段河堤，自鉄橋南首起至滎澤汎上界止，因有平漢路所修廣武壩之力，現時不臨大流。第二段自滎澤汎上界起，至第十第十一堡止，臨河不遠，大溜緊沿堤行，冲刷甚厲。堤身堤壩，年久失修，急應迅予補築，以防不虞。鄭縣境內河堤應注意二處，（一）爲胡屯迤東二三四等堡，堤身破壞不整，土質含沙太多，無凝結力，刻下雖因上游花園口石壩之力，大溜尙未臨堤，一旦溜來，絕無辦法，亟應早日興修，培厚堤身，以免臨渴掘井，坐而待患也。（二）爲鄭工合龍處，現當大溜之冲刷，石壩略形塌陷，似應早爲設法，添修坎埽。中牟縣境內河堤長約六十餘里，濱臨大河，盛水時受水激盪

甚烈，一有疏虞，則處處可發生危險。詳查該段內石壩多已腐朽，應急行修理，以備未來。開封縣境內因中牟下汎尾端順水石埽導引東漳迤東以下剩出灘地數百頃，距大堤六七里不等。迨至黑崗口西第十九堡，河復臨堤，逼近堤根，水勢洶湧，該處上下各堤，急須修理。柳園口土質浮鬆，盛水時大溜冲刷，坍塌頻仍，該處須佈護石。再自柳園口至陳橋，水面寬廣，流不甚急，至陳橋西南約一里之古城村，水流忽北折，成一大灣。大流急冲，古城河岸，日漸坍塌。且岸之下部在低水位之上，有流沙層，約厚二尺。若遇高水位時，一旦被浸，則其塌陷之速，恐非意料所能及。故是處河岸高出水面雖有丈餘，遠距堤根雖達一百五十餘丈，殊不足以保障堤防。亟應速備石磚，分鋪於大溜冲刷各段，庶保無虞。陳橋以下水勢略緩。至開封縣屬之馬帰附近，距陳橋約十五里，大溜又接近堤根。此間原有石埽，以年久坍蟄，漸形低矮，每遇大水，埽頂輒被淹沒。堤身既受冲刷，危險亦屬堪虞。幸原存石料，足敷加高埽頂之用，只須僱工施行耳。馬帰以下水流漸趨中泓，兩岸大堤，離河皆遠。至蘭封縣屬之東壩頭，即咸豐五年銅瓦廂決口處，水流忽由東而北，折成一直角，過其埽頭乃轉向東北。按是處原有石塊砌護，後經冲毀，埽身遂失其保障，而日就坍塌。如不及早設法防護，誠恐不數年間，必將坍及堤根，危險何堪設想。由此往下至河南河北交界處，有約二十里譜面積之地一段，原屬淤積高地。銅瓦廂決口後，河底冲刷甚深，因水位傾低，此處高地已足禦水，故未另築堤防護。自後河道日見淤積，水位亦繼以增高，直至近年，每遇大水，洪流輒由此間漫溢，洩入故道，而下注於淮，故其關係誠難蔑視。是段亟應速修大堤，切實防護，以免黃河改歸故道，致礙導淮之計畫也。以上各段險要情形，均在河南省境內，今再將河北省境內黃河情形分述於下。

河北省境內黃河

查南岸之高村劉莊，北岸之南小堤老大壩，爲甫入河北省境內之處。其堤根因被歷次洪水冲刷，已岌岌可危，經河務局沿堤設防，兩岸計分八段。北一段東南約十餘里之白河村，自去歲四月冲決橫溝六道，四村坍沒入水，水沿溝行，直堤根東下，至北三段之濮陽止，沿堤深四公尺有奇，長約百里。水勢略漲，則左堤大部，均受冲刷激盪之害。南一段大堤雖距河較遠，然歷年冲毀之水溝浪窩及戰壕，多至數千，幸該局現已包工填築。南三段之高村，北三段之老大壩，及南四段之劉莊，

堤形交相垂直，水勢頂衝於南，卽反射於北，互爲因果，遂致險象環生，亟宜設法根本治理，非僅恃臨險而搶堵可以安瀾也。黃河以含沙過多，流向無常，溜勢激急，固爲全河之通病，然在河北省境者，其致險之原由，尙不止此。查該段上下游寬逵四五十里，中部則寬不及十里，形如蜂腰，且灣曲特甚，益以濮陽大工，堵口失勢，大堤突出河中，南北兩岸遂成頂衝之勢，此民四以前所無之險象也。以上係河北省境內黃河流域之情形。茲再將黃河流經山東省境內情形述之於後。

山東省境內黃河

自劉莊附近之朱口起卽入山東省境。當今年劉莊吃緊時，朱口亦驟現險象，經由東河北兩河務局，連合搶堵，不數日而朱口一帶竟得淤高，此時水已離堤根甚遠，其勢已極爲穩固矣。朱口以下，水流平穩，無險可記。及抵董莊，大溜忽由東南急轉東北，南岸大堤，正當其衝。堤前尙有圈堤一道，並有磚壩十段，乃李州屯決口後卽由江蘇省出款修補，用以掩護。蓋山東省境內之屬地，而由蘇省出資修葺者，因名爲江蘇壩故也。今歲大水時期，該壩被毀數段，危險異常，幸防護得力，未致成災。由此往下至十里堡，兩岸大堤，距河皆遠，各二三十里不等。近河處尙有民埝。兩岸民埝，相距亦在十里以上。其間僅南岸之康屯，北岸之柳園兩段民埝，曾受大溜冲刷，毀掛埽各數段。刻正由民夫修補中。過十里堡後，南北兩岸，情形略異。南岸則羣巒連綿，勢成天然堤防，向無河決之患。惟北店子至洛口一段，有人工大堤，以水靠堤行，險象甚多。北岸則分二段，長淸縣屬之官莊以上，大堤距河，均有數里。險工皆在民埝。官莊以下，民埝終止，水流復近大堤。險工時斷時續，直抵洛口對岸之鵲山。總計十里堡以下，緊要地段，不能謂少，其所以未聞危險之報告者，固由於防治之得力，而地當山麓，取石便利，堤岸俱用石壩保護，則天然之功，實較之人力爲大也。由洛口下行至章邱縣屬之胡家岸止，計程約爲六十里，急流均靠南岸。自胡家岸以下至濟陽縣屬之小街子止計程約爲四十里，急流則轉靠北岸。以上所有險工，如南岸之蕩家灘傅家莊霍家溜淸河寺胡家岸，及北岸之大柳樹吉海陽城羅家等段，均已築有石壩，且時加修補，堅固異常，自無出險之虞。惟小街子一段係新險工，急流已逐漸冲近堤根，此時相距不過三丈，勢甚危險。自此而下，急流仍靠北岸，距小街子二十里許惠民縣屬之唐家堤身，曾於四五年前被冲坍一部，其未坍部份，寬僅丈餘，未

及浸透，水卽退去，可謂幸矣。此後河岸反見淤高，急流亦離堤漸遠，因得苟安。爾後河務當局，又因經費支絀，無方顧及，竟致擱置至今，尚未加以修補。此次査得急流近又北移，漸近堤根，若河水再漲，難保不浸及舊痕，危險實屬堪虞。繼此下行四十餘里，有惠民縣屬之禹王口一段，亦因急流逐漸南移，河岸塌陷，漸近堤根，其險象正與小街子等。再下有惠民縣屬淸河鎭大小崔家各險段，因防禦得力，暫可無虞，惟惠民縣屬之五楊家因急流逐漸刷近堤根，情勢亦甚危急。再下爲濱縣屬馬張家南岸之劉春家大道王及蒲台縣屬之道旭傷家王旺莊等段，其防禦工事，均築有極固健之柳埽及秸埽，足資禦險。再下則爲利津縣之宮家，曾於民國十年決口後，經堵築極堅固之石壩，已告無虞。再下尚有孫家一段險工，地當九十餘度之硬灣，急流直撞，秸埽石壩俱有塌陷之虞。所有利津以下，因土匪充斥，綁票盛行，故未前往。

綜觀上述河南省險工最多，但因河面寬，水流緩，出險時少。河北省境內河流雖短，但河道灣曲特甚，大水時易生險象。至山東省境內河流雖長，但該省上中二游大部份係石壩護堤，只下游一段，因取石不易，大部份仍係秸埽護堤，至伏凌二汛時最易出險，此三省河道之情形也。

黃河河身，日漸淤塞，水面水位，在最低時均較堤外平地爲高。自陳橋以下相差有自三公尺至五公尺者，危險殊甚。若一決口，勢必演成巨災。此皆因上游挾來泥沙過鉅，尾閭不暢所致也。故治黃要素，首先須於上游斜坡地域，廣種樹木，下游急疏濬尾閭，更對沿岸堤防石壩等，妥加修補，黃河之災患始可稍減耳。

惟治河之道，貴在統籌計畫，不分畛域。今則山東河北河南三省，各有黃河河務局之設，各自爲政，不相合謀，一遇災患，則互相推諉，此實釀成巨災之原也。亟應將三局統轄於中央，特設之機關，則事權統一，無畛域之別，一遇災難，則羣起而爲之救治，險象當能輕減。年來治河經費支絀，一旦遇險所需堵築之材料，則各處均一無儲備。如此辦法，非但遺誤工作，且恐造成嚴重之決口。故治河經費須有的款。

黃河之在中國北部，爲患最劇，若不及早修濬，誠恐泥沙愈積愈厚，河身難容，則江淮第二之水災，又將見告。是治理黃河爲急切之要務，實未可漠視也。

民國廿年豫南淮域之水災狀況

華北水利委員會

一　總論

淮河流域內支流紛繁，然均發源於豫西山中，而該河上游之正支，則發源於桐柏。此次淮河流域水災之重，為數十年來所未有，而尤以西平遂平項城上蔡等縣為受災最重之區，餘如羅山光山潢川固始商水等縣，災情亦劇，惜因在共匪區域，故未往調查，殊為遺憾。溯自今年入夏以來，大雨連綿，山洪暴發，入淮各支流，因水勢過急，河身難容，相繼崩決漫溢。所有沿兩岸村莊因水勢過猛，田禾房屋，冲毀殆盡。所幸水勢不久即退，秋禾雖毀壞，春麥尚可下種，是亦災民一線之生機也。茲將受災各縣及情形分述如下。

二　受災縣分及情形

查信陽縣境內受災區域，以東區為重，人民損失不貲。農田秋季收成，自九十萬石減為五十四萬石。考其致災原因，則以該區南部沿獅河，北部沿淮河，復因大雨連綿，山洪暴發，該二河崩決所致。確山縣境內西南地勢略高，而東北低窪，此次山洪建瓴而下，各流又漫溢，故該縣境內東北區受災較重，冲塌房屋，毀壞田禾，不知其數。積潦刻已全退，春麥尚可播種。但刻下災民待濟孔急，西區山內土匪充斥，民間於水災後，又受匪擾，其困苦不堪之狀，非楮筆所能盡述。遂平縣在確山縣北，境內北依石羊河，南臨沙河。自入夏霪雨為災，河水暴漲，以致決口。平地水深五六尺，窪地水深丈餘，人畜漂沒，糧食冲淹，秋禾大半冲壞，民間損失極鉅。查自六月十六日起至八月十五日止，僅晴十七日，而中間因雨之連綿，河水曾漲八次。沙河先後共決口四十六處，大小不等，共長五百二十二丈；石羊河決口三十二處，共長三百五十七丈。該縣境內東北區受災較重，西南區次之。受災面積約有九百二十二方公里。境內土匪出沒無常，寒熱病甚流行，行政院已派員前往，不日放振。查西平縣境內洪殺二河，自六月二十九日起，大雨連綿，該二河同時崩決。洪河共決口三處，大小不等，共寬一百十九丈，殺河決口二處，共寬六十七丈。當時除四面稍高之地外，其餘全境，一片汪洋，低窪處水深丈餘，災區面積約有六千餘方里。該縣之平漢路車站旁房屋，冲塌殆盡，只剩破屋數處而已。上蔡縣在西平縣東，入夏以來，洪殺二河，同時漫溢

，低窪之處，盡成澤國，自西平縣東境起至朱里橋止，東西約二十里，南北約四十里，寸苗全無。遙朱里橋東南區，尚有積水約四十餘方里。惟縣城左近十餘里內，均係高地，故景况尚佳。由塔橋集至項城縣，西境一片窪地，受災亦重。當時該縣境內寒熱病亦流行。項城縣境內有泥汾穀諸河，自入夏後，霪雨連綿，山洪暴發，泥汾穀三河，同時崩决漫溢，沿河四週五六十里，盡成澤國，淹沒田禾無數，房屋冲塌，人畜漂流，不知其數。目下水雖退盡，地內含水尚多，尚不合種春麥之用，而縣境內以東南區為受災較重，災民流亡在外者已有二千餘名之多，尚陸續往外逃荒。

三　結論

豫南今年之水災，為數十年來所未見，而致災之由，皆因入夏以來，雨水過多，山洪來勢猛急，各支流因淤積過高，一時不易宣洩，致滋橫溢。補救之方法，除淮河下游已設計整理外，關于上游部份，各支流急須速行疏浚，并於沿各支流處多挖溝渠。渠之入口處，建築閘門，以便大水時操縱啓閉，以殺水勢。天旱時利用蓄水以灌溉。豫西一帶，童山濯濯，一旦山洪暴發，來勢一無阻擋，為患地方，殊非淺鮮。應於山上多造森林，以期減免將來之水患也。

民國二十年豫南沙河流域各縣水災

華北水利委員會

一　總論

按沙河發源於河南魯山縣天息山，為伏牛山脈以東之最大河流，其主要支流在豫有四：一曰汝河，發源於嵩縣老君山，東行經伊陽、臨汝、郟縣，至襄城舞陽交界處，與沙河會。一曰澧河，發源於方城縣北界，東行經葉縣、舞陽，至郾城縣漯河鎮，與沙河會。一曰潴河，亦稱土墟河，上游則稱潁水，發源於登封縣西部山中，東南行經禹縣、許昌、臨潁、郾城、西華、至商水縣周口鎮，與沙河會。一曰賈魯河，發源於鄭縣北部白沙坡，東南行經中牟、開封、通許、尉氏、扶溝、西華、至周口鎮，與沙河會。此外在臨潁境內，尚有北部之石梁河，南部之馬溝河，俱東行入西華，會於潴河。在郾城境內，尚有北部之潁水及新溝，東行入西華，俱會於潴河南部之乾河、唐江河、淤泥河。東南行入上蔡俱會於淮河。在西華境內，其東北部尚有清水河、柳涉河，會流後南行入淮陽，而會於沙河。中部尚有清流河，旋即會於賈魯河。南部尚有枯河、汾河，東行至商水西部，會流東南行經淮陽、項城，入沈邱，與西來之蔡水，合至皖之阜陽，乃會於沙河（即潁水）。在商水境內，尚有護城河。東南行至淮陽，則稱漕河，旋即會於汾河，在淮陽境內北部，尚有渦河、裏溝河。灌河，俱東南行至皖之蚌埠，會於淮河。中部尚有蔡河，東南行旋即會於沙河，此沙河及其支流之概況也。上述各河，除郾城境內之乾河、唐江河、淤泥河，及其北界之潁水，均已淤塞平時無水外，其餘各河亦俱因年久失修，河床淤塞，每遇水漲，即不能容，決口漫溢，隨處成災，此種情形，幾無歲無之，本年則因雨量過大，各河益無力宣洩，故決口漫溢之處倍增，而受災之區域益廣。據職所查五縣而言，受災之重，損失之巨，實屬可驚！只郾城車站一隅，於六月杪大雨時倒塌房屋已有二萬五千餘間，連同商貨牲畜等項，合計損失不下千萬元，此就市鎮言其損失為獨重者也。次重者則為漯河鎮，倒塌房屋亦有萬餘間，其餘各處無能幸免者。茲將五縣因災所受各項損失，分條敬陳於後：

二　各縣受災損失及目前狀況

一、受災面積　查郾城縣面積約為九三一．五方公里，災區佔百分之九十，應

爲八三八•三五方公里；臨穎縣面積約爲八三二•三方公里，災區佔百分之九十，應爲七四九•零七方公里；西華縣面積約爲一一八二•四方公里，災區佔百分之九十五，應爲一一二三•二八方公里；商水縣面積約爲九四四方公里，災區佔百分之七十五，應爲七零八方公里；淮陽縣面積約爲二八三五方公里，災區佔百分之九十，應爲二五五一•五方公里，五縣合計受災面積約爲五九七零•二方公里。

二、死亡　當時被淹身死者，據查郾城縣五十七口，（沙字第一號報告付郵時各區報告未齊因未列入）臨穎八十六口，西華一百九十七口，商水四十五口，淮陽三百四十二口，五縣合計淹死七百二十七口。

三、流亡　災後流離失所者，因時間匆促，未能從詳調查，約計當不下萬人。

四、待賑人數　災民之待賑者，五縣合計約不下百萬。

五、沖毀地畝　郾城一五八五畝，臨穎未詳，西華八五九畝，商水未詳，淮陽六三八畝，合計約有四千畝。

六、被淹地畝　郾城四七八七頃，臨穎六四四二頃，西華一二四五零頃，商水三三六二頃，淮陽九七三一頃，共淹地畝約爲三萬六千七百七十二頃。每畝損失秋糧價格以三元計算，總損失當爲一千一百零三萬餘元。

七、財產損失　郾城一一，四一八，〇二五元。臨穎一，二四八，二〇〇元。西華三八，二一二，六二二元。商水一，四九九，〇〇〇元。淮陽八，二〇八，九九二元。總損失六〇，五八六，八三九元。

八、各河決口

甲、郾城縣：

沙河在郾城東關左岸，向北決口四里許。

澧河在漯河西南右岸，向東北決口共六十餘丈，又三里橋左岸，及邢莊東右岸，亦各決口一處。

土壚河在洪陳店右岸，向西決口三十餘丈。

新溝在紐王以東左右岸，共決口十餘里。

乾河在漯河東南左岸決口十二丈。

唐江河在趙崗東左岸，決口一里許。

淤泥河在半灘路東左岸，向北決口十六七里。

洪河在五溝營左岸，向西決口八十丈。

乙、隱潁縣：

石梁河左岸向東理龍堤決口十餘里，餘多漫溢。

丙、西華縣：

渚河在瓦屋趙左岸，向南決口一段。

沙河在陳村左岸決口一百七八十丈，在阜陵左岸決口一百七八十丈，（以上二處因連年作戰，多被挖掘壕溝，事後雖潦草填平，終不穩固，此次決口實半因於此，）在葫蘆灣右岸向南決口九十餘丈。

丁、商水縣：

枯河在吳莊、王莊、邊樓、魏樓、蔣莊、楊湖等處，均有決口。

汾河在張莊、黃莊、王爺廟、橋南及橋北等處，均有決口。

戊、淮陽縣：

蔡河護城堤決口三處，又因沙河水大，蔡河之水不能下注，及成倒流之勢，故全河均漫溢。

以上所記，爲各河決口及其漫溢情形，除西華境內沙河三處決口，方着手堵築外；（係於九月二十一日開工）其餘各處，多已潦草堵就，惟查各河堤岸，因年久失修，早已淤塞多處，復經此次大水冲刷，各河漫溢殘毀更甚，若不極力整理，再遇大水，其爲患必更甚於本年！

九、災民現狀　水災過後，民衆因受潮溼過度，災疫徧生，據職沿途查得：患瘧疾者十人中竟居八九，間有染痢疾與腹瀉者。且近來各種糧價日益增加，平均俱較災前高漲一倍，生計艱難，已達極點，刻下貧者多就富者借貸以謀生，此種辦法，自難持久，故須亟謀善後也。

按五縣災情比較實以西華爲最重，郾城次之，其餘三縣稍輕。據查西華境內，約有三分之一尚存積水，不能種麥。其餘四縣合計現在存水面積亦有七八十方公里，此外則大部皆能種麥矣。

三　結論

沙河流域各縣本年之水災，其原因大致相似，一由於雨水過量，宣洩不及；一由於河道失修，河床淤塞，每遇水漲，卽不能容，而漫溢決口相因而生。但雨量過大，事出偶然，誠若河道通暢，雖大亦得藉以宣洩，卽使成災，必不至若是之甚也。故論其主因，只歸咎於河道之失治，實無不可。爲今之計，要有二端，一須急賑百萬垂斃之災民，使免凍餒；一須急行疏濬及整理各河堤岸，以防來年再蹈故轍。

然二者均非鉅款不爲功，處茲國家內憂外患多事之秋，財力支絀，已達極點，事實上絕難兼籌並顧，而又缺一不可。竊曾再四思維，以爲在此種環境中，莫若急辦工賑。誠能如此，則災民既得以養其生，而河防亦得以受其惠，實爲一舉兩得，事半功倍之良策也。雖然此不過爲治標計也，按沙河爲淮河上游之主要支流，在豫境內長約五百餘里，幾佔全豫面積四分之一，動輒關係千百萬民生，其重要性實至偉大。値此盛倡建設之秋，實應急謀有以治其本，以維民生。而治本之道，尤宜與導淮統案辦理，以一事權，爲得計也。

水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處：　南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會

零　售　　每冊二角

預　定　　半年六冊連郵費一元二角

全年十二冊連郵費二元四角

國外全年起定連郵費三元六角

本刊廣告刊例

地位／等次	特等（底封面之後面）	優等（封面內面及對面）	上等（圖畫前）	普通（正文前後）
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

（一）特等廣告四色彩印由本會代爲繪圖不另取資

（二）除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

（三）如用色紙或其他彩印價目另議

（四）繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

（五）長期廣告取費從廉

（六）廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 „	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 „	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 „	11.00
Ordinary Position	16.00 „	9.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.